

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



PROYECTO FIN DE CARRERA

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y APERTURA DE  
LOCAL DESTINADO PARA LA ACTIVIDAD DE  
RESTAURANTE

Área de Ingeniería Mecánica  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Autor: Ernesto Michelsen Vargas  
Tutora: Carolina Álvarez Caldas  
Leganés, Madrid, junio 2012

## **Índice**

1. Introducción.....	7
2. Objetivo .....	9
3. Memoria General del Proyecto.....	10
3.1. Características generales .....	10
3.1.1. Características generales del local y su adaptación .....	10
3.1.2. Características Generales de la Actividad .....	18
3.1.3. Características Generales de los Elementos Industriales.....	18
3.1.4. Condiciones Higiénicas .....	19
4. Instalación de Prevención y Protección Contra incendios.....	22
4.1. Clasificación .....	22
4.2. Sectores de Incendio.....	22
4.3. Cálculo de la ocupación.....	23
4.4. Salidas al Exterior.....	24
4.5. Recorridos Interiores y Vías de Evacuación.....	24
4.6. Alumbrado de Emergencia y Señalización.....	24
4.7. Medios Propios de Extinción y Detección .....	25
4.7.1. Extintores Portátiles.....	25
4.7.2. Detección automática .....	25
4.7.3. Extinción automática en cocina.....	26
5. Instalación Eléctrica de Baja Tensión .....	27
5.1. Acometida.....	27
5.2. Caja General de Protección .....	27
5.3. Cuadro de Contadores .....	27
5.4. Cuadro de Protección y Distribución .....	28
5.5. Líneas de Distribución a los Puntos de Consumo .....	28
5.6. Alumbrado .....	28
5.7. Instalación Eléctrica en Locales Mojados .....	29
5.8. Instalaciones en Locales a Muy Baja Temperatura.....	29
5.9. Instalación de Puesta a Tierra.....	29
5.10. Dimensiones del local.....	30
5.11. Cálculo de las líneas .....	30
5.12. Cálculo de la Línea de Acometida.....	32
6. Instalación Frigorífica.....	34
6.1. Clasificación del local .....	34
6.2. Características de la Cámara Frigorífica .....	34

6.3. Equipo Frigorífico .....	34
6.4. Refrigerante .....	35
6.5. Tuberías y conexiones .....	35
6.6. Automatismos .....	35
6.7. Cuadro eléctrico.....	36
6.8. Líneas Eléctricas.....	36
6.9. Elementos de Seguridad .....	37
7. Instalación de Aire Acondicionado .....	38
7.1. Características del local .....	38
7.2. Horario de funcionamiento .....	38
7.3. Ocupación de la Zona Público.....	38
7.4. Aire exterior mínimo de ventilación.....	38
7.5 Descripción de Cerramientos.....	39
7.6 Coeficientes de transmisión adoptados.....	40
7.7. Cálculo del Coeficiente de Transmisión Térmico Global del Edificio $K_G$ .....	40
7.8. Protección solar .....	41
7.9. Condiciones exteriores de cálculo .....	41
7.10. Condiciones interiores de cálculo.....	42
7.11. Cálculo de Cargas Térmicas de Calefacción en Invierno.....	42
7.12. Cálculo de Cargas Térmicas de Refrigeración en Verano.....	42
7.13. Producción de agua caliente sanitaria.....	42
7.14. Generalidades de Diseño .....	43
7.15. Equipo de Cocina .....	44
7.16. Equipo de Restaurante .....	44
7.17. Extracciones .....	45
7.18. Ahorro de energía .....	45
7.19. Cálculo de las redes de conductos .....	46
7.20. Descripción de las unidades de producción de frío y calor .....	46
7.21. Coeficiente de eficiencia energética .....	46
7.22. Fraccionamiento de potencia .....	47
7.23. Sistema de control .....	47
7.24. Fuentes de energía y consumos .....	47
7.25. Cumplimiento de la normativa .....	48
8. Instalación de Fontanería y Saneamiento .....	49
8.1 Hipótesis de Cálculo.....	49
8.2. Descripción del sistema.....	50
9. Normativa de aplicación el presente proyecto.....	52

9.1. Normativa urbanística (Ayuntamiento de Valencia).....	52
9.1.1. Ámbito Autonómico .....	52
9.1.2. Ámbito Estatal .....	52
9.2. Seguridad, Salud e Higiene en el trabajo.....	52
9.3. Protección contra incendios.....	52
9.3.1. Ámbito Estatal .....	52
9.4. Normativa sobre seguridad de la maquinaria por la CCE .....	52
9.5. Reglamentación sobre instalaciones.....	53
9.6. Reglamentación Sanitaria .....	53
9.7. Cumplimiento de Decretos Exigidos.....	53
9.7.1. Cumplimiento del RD 486/97 sobre las condiciones de seguridad y salud en lugares de trabajo.....	53
9.7.2. Cumplimiento del RD 3484/2000 del 29 de diciembre sobre las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.....	54
9.7.3. Cumplimiento del decreto 193/88 de la Generalitat Valenciana sobre normas técnicas para la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas.....	56
10. Presupuesto.....	58
10.1. Mediciones Obra Civil .....	58
10.1.1. Tabiques y falsos techos.....	58
10.1.2. Pavimentos .....	58
10.1.3 Revestimientos .....	59
10.1.4. Carpintería Madera.....	60
10.1.5. Carpintería Metalica .....	61
10.2. Mediciones de Instalaciones.....	61
10.2.1. Saneamiento Interior .....	61
10.2.2. Fontanería Interior .....	63
10.2.3. Aparatos Sanitarios y Grifería.....	67
10.2.4. Instalación Eléctrica .....	69
10.2.5. Iluminación.....	72
10.2.6. Climatización.....	72
10.2.7. Ventilación .....	75
10.2.8. Contraincendios.....	77
10.2.9. Sonido.....	79
11. Pliego de Condiciones .....	80
12. Bibliografía.....	84
Anexos.....	85

## Índice de Tablas

Tabla 1. Superficies .....	10
Tabla 2. Pinturas .....	14
Tabla 3. Pérdidas de Carga .....	17
Tabla 4. Elementos Industriales .....	19
Tabla 5. Nivel de Iluminación .....	20
Tabla 6. Grados de Inflamabilidad .....	23
Tabla 7. Ocupación .....	24
Tabla 8. Unidades Acometida .....	31
Tabla 9. Iluminación .....	31
Tabla 10. Fuerzas Eléctricas .....	32
Tabla 11. Ventilación Mínima .....	38
Tabla 12. Caudal de Extracción .....	39
Tabla 13. Coeficientes de Transmisión .....	40
Tabla 14. Superficies de Intercambio de Calor .....	40
Tabla 15. Condiciones Exteriores .....	42
Tabla 16. Condiciones Interiores .....	42
Tabla 17. Ratio de Eficiencia Energética .....	46
Tabla 18. Daikin Super Inverter .....	47
Tabla 19. Daikin Asvo .....	47
Tabla 20. Caudales Acometida .....	49
Tabla 21. Caudales Totales .....	49
Tabla 22. Acometida Agua .....	50
Tabla 23. Derivaciones Agua .....	50
Tabla 24. Presupuesto Techos .....	58
Tabla 25. Presupuesto Suelos .....	59
Tabla 26. Presupuesto Pintura .....	60
Tabla 27. Presupuesto Carpintería Madera .....	61
Tabla 28. Presupuesto Carpintería Metálica .....	61
Tabla 29. Presupuesto Saneamiento .....	63
Tabla 30. Presupuesto Fontanería .....	67
Tabla 31. Presupuesto Aparatos Sanitarios .....	69
Tabla 32. Presupuesto Instalación Eléctrica .....	72
Tabla 33. Presupuesto Iluminación .....	72
Tabla 34. Presupuesto Climatización .....	75
Tabla 35. Presupuesto Ventilación .....	77
Tabla 36. Presupuesto Contra incendios .....	78
Tabla 37. Presupuesto Megafonía .....	79
Tabla 38. Presupuesto Total .....	79

## **Agradecimientos**

En primer lugar quiero agradecer a las personas más cercanas e importantes para mí, que han estado siempre que lo he necesitado. Elena, mis padres Ernesto y Beatriz, y todos aquellos amigos que de una u otra manera han formado parte de esta etapa.

Quiero agradecer a la Universidad Carlos III y a todos los que forman parte de ella, especialmente a Carolina Álvarez que me ha facilitado enormemente la realización de este proyecto.

También quiero agradecer a FAGERHULT S.L, empresa que me ha dado la oportunidad de iniciarme en el mundo laboral, y de manera especial a Manuel Casas.

## **1. Introducción**

A lo largo de este proyecto se van a abordar todos los aspectos a tener en cuenta a la hora de realizar la ejecución y puesta en marcha de un local destinado a la actividad de restaurante. En este caso concreto, se trata de un restaurante situado en la ciudad de Valencia cuya actividad es la de comida rápida.

En primer lugar se explica de forma breve y concisa todas las características del local a acondicionar y posteriormente se profundizará en todas ellas donde sean necesarias aclaraciones y explicaciones detalladas. Así pues, una vez expuestos los parámetros generales de la ejecución, se tratarán las instalaciones más importantes debido la actividad de explotación del local, siendo éstas las de Contraincendios, Baja Tensión, Frigorífica, Aire Acondicionado y Fontanería y Saneamiento.

Para el caso de la instalación contraincendios lo que se pretende es situar el tipo de local en función de sus características y actividad a desarrollar, dentro de las categorías que definen el tipo de instalación contraincendios a utilizar. En este caso se trata de un local de uso comercial. Una vez situado dentro de este grupo, se explica las condiciones que ha de cumplir el local para estar preparado en caso de incendio tanto técnica como legalmente. Además, en este apartado se especifica el equipo necesario con el cual debe contar el local para poder actuar correctamente en caso de incendio, así como el cumplimiento de requisitos para una evacuación correcta según la normativa vigente.

El apartado que trata sobre la instalación eléctrica de baja tensión busca definir la potencia necesaria a contratar una vez se vaya a poner en marcha el local. Para ello se tienen en cuenta todos los equipos o sistemas de iluminación y en función de la información obtenida se contratará una potencia determinada. Así mismo se explican todos los aspectos a cumplir por el local ya sea por su actividad o sus características.

Este tipo de local destinado a la venta de alimentos requiere de un sistema de refrigeración y congelación muy importante para mantener la calidad del producto, base fundamental del negocio. Así pues, se dedica un apartado específicamente a esta instalación. A lo largo de este apartado se especifican los equipos necesarios para la correcta conservación de los productos, así como los requerimientos que se han de cumplir en relación al esta instalación.

Uno de los aspectos más importantes en este tipo de actividades es la comodidad de los clientes, por ello se ha de contar con un sistema de climatización que pueda satisfacer las necesidades planteadas. Debido a la actividad a desarrollar, así como al lugar en el cual está emplazado el local, existen diversas fuentes de calor que se han de tener en cuenta a la hora de plantear y ejecutar esta instalación. Por otro lado, la estacionalidad del lugar, obliga a una diferenciación temporal en el estudio y cálculo de la instalación, que finalmente deriva la inclusión de equipos preparados para situaciones de invierno o de verano.

La instalación de fontanería y saneamiento es de vital importancia para poder mantener los niveles de calidad e higiene exigidos. Por ello, a lo largo de este apartado se detallan tanto el sistema de distribución de aguas de entrada como la recogida y evacuación de aguas de salida.

Tanto los apartados que tratan sobre los aspectos más generales como los que lo hacen sobre las instalaciones más relevantes, cuentan con un completo catálogo de planos en el que se pueden observar y aclarar los puntos analizados en cada caso.

Dada la importancia de la imagen al público en este tipo de explotaciones comerciales, el proyecto cuenta con un detallado estudio lumínico, que puede ser el punto de partida para futuras mejoras en la actividad que se va a desarrollar en el local en cuestión.

Además de lo anterior, es de destacar la valoración económica del proyecto, que se realizará una vez fijados todos los puntos de la ejecución.

Una vez realizada la memoria teniendo en cuenta todos los puntos anteriormente mencionados, se cuenta con una hoja de ruta para la ejecución del proyecto como tal, tanto en un sentido técnico así como en un sentido legal.



## **2. Objetivo**

A la hora de realizar el acondicionamiento, ejecución y puesta en marcha de un local comercial es necesario el total cumplimiento de todos los requerimientos establecidos por los distintos organismos, más aun si cabe, cuando la actividad a realizar es la de restaurante, siendo una actividad sujeta a numerosos requerimientos y exigencias.

Uno de los dos principales objetivos que persigue este proyecto es establecer todas las condiciones a cumplir por el local una vez terminado, con el fin de cumplir dichos requerimientos, así pues, el Proyecto se justifica como documento base en el que se desarrolla la información necesaria para documentar los trámites administrativos de los siguientes permisos o licencias:

- Licencia de apertura
- Licencia de obras.
- Permisos y registros en los Servicios de la Generalidad Valenciana, ante los departamentos de Industria y Sanidad.

Además del cumplimiento de todos los requerimientos antes mencionados y la consecución de las licencias y permisos necesarios, se ha de tener un documento que guíe de manera clara a todos los implicados a lo largo de la ejecución del proyecto y puesta en marcha de la actividad a realizar. Así pues, el segundo objetivo de este proyecto es servir de hoja de ruta para completar el proyecto de manera óptima y correcta.

### 3. Memoria General del Proyecto

A continuación se presentan de forma general las características del local que se va a acondicionar. La actividad a la que se destinará el local es la de restaurante de comida rápida, ubicándose en la calle Doctor Lluch 299, 46011 (Valencia). Es importante destacar que es un proyecto de acondicionamiento de una local ya construido. El cumplimiento de la normativa vigente detallada en esta memoria en el apartado *Normativa de Aplicación en el Presente Proyecto*, posibilita la correcta ejecución y explotación del local.

#### 3.1. Características generales

En lo que sigue, se presentan de forma breve y general, todos los aspectos a tener en cuenta en la puesta en marcha del local para su explotación como restaurante de comida rápida. En los apartados sucesivos, se pueden ver de forma detallada todos los pormenores de las instalaciones y modificaciones necesarias para el correcto funcionamiento del conjunto.

##### 3.1.1. Características generales del local y su adaptación

El local donde se desarrolla la actividad tiene una superficie útil de 291,3 m<sup>2</sup>. La altura útil en la zona pública será variable entre 3,50m y 3,70m, en las zonas técnicas y vestuarios será de 2,55m, siendo la altura de suelo a cubierta de 4,5m.

La superficie útil se reparte en las siguientes dependencias:

ZONA	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
Cocina	81 m <sup>2</sup>
Sala Público	180,2 m <sup>2</sup>
Vestuarios/Aseos Personal	14,6 m <sup>2</sup>
Aseos Zona Público	15,5 m <sup>2</sup>
TOTAL	291,3 m <sup>2</sup>

Tabla 1. Superficies

A continuación, las características principales de la adecuación del local:

##### 3.1.1.1. Cerramiento de fachada

Constituido con ladrillo perforado, con trasdosado directo interior, es decir, sin estructura metálica, con placa de cartón yeso con aislante de fibra de vidrio de 40mm de espesor. El acabado exterior será de enfoscado maestreado con acabado en pintura pétreo de fachadas. Además existen paños de rejillas y láminas metálicas en las bandas superiores de las dos fachadas. También se disponen en las dos fachadas rótulos luminosos según modelos correspondientes a la imagen corporativa de la empresa de restauración basada en carpintería metálica RAL 9006.

Lo correspondiente a este apartado se puede ver en el *Anexo Plano 1. Alzados Exteriores*. Tanto en este plano como en todos los demás que posteriormente se presentan, se evita la inclusión de dimensiones con el objetivo de no sobrecargar los

mismos, ya que al ser accesible en formato “.CAD”(1), cualquier medida puede realizarse sobre los mismos.

#### 3.1.1.2. Aislamiento en separación con locales adyacentes no calefactados

Se realizara mediante una base de aislamiento de fibra de vidrio de 25mm de espesor y placa de cartón yeso de 13mm de espesor por su cara inferior.

#### 3.1.1.3. Tabiquería

Las divisorias interiores se formarán con tabiques de doble placa de yeso y perfilería galvanizada interior tipo pladur.

Se utilizarán placas homologadas para delimitar sectores de incendio, placas anti-humedad cuando estén en contacto con zonas húmedas, y tabiques técnicos reforzados en zona de cuelgue de estanterías.

Lo correspondiente a este apartado se puede ver en el *Anexo Plano 2. Alzados Interiores*.

#### 3.1.1.4 Pavimentos y zócalos

Se pavimentarán con baldosas de gres compacto antideslizante 30cm x 30cm *Segre Traffic* de la marca *Alcalagres* antideslizante con junta de 5mm de *Rigamuls de Bettor* gris o similar en las siguientes zonas:

- Cocina
- Vestuarios y cuarto de personal
- Aseos públicos Femeninos

Se pavimentarán con baldosa *Arena Lapatto* antideslizante *Alcalagres* de 45cm x 45cm con junta de 3mm de *Rigamuls de Bettor* gris o similar en:

- Sala Pública

Se pavimentarán con baldosa *Tabaco Lapatto* antideslizante *Alcalagres* de 45cmx45cm con junta de 3mm de *Rigamuls de Bettor* gris o similar en:

- Aseos públicos Masculinos
- Mostrador
- Periferia Sala Público

El suelo de las cámaras de refrigeración y congelación se han de tratar según la legislación vigente, por lo que se detallan de manera apropiada en los apartados dedicados a dichas instalaciones.

Lo correspondiente a este apartado se puede ver en el *Anexo Plano 3. Suelos*.

#### 3.1.1.5. Revestimiento de paredes interiores

Se enlucirán y pintarán de forma acorde con la imagen comercial del restaurante ya detallada en el apartado *Tabiquería*:

- Los paramentos o paredes verticales del almacén

Se alicatarán con baldosa de gres blanco, 20cm x 20cm, con juntas de 3mm, rejuntadas con resina negra tipo epoxi:

- Las paredes de cocina, aseos públicos y cuarto de basuras

Se alicatarán con baldosa de gres blanco, 20cm x 20cm, sin junta:

- Los paramentos de las restantes zonas de servicio, exceptuando la sala del personal y las paredes que deban recibir los cerramientos de congelador y frigorífico
- Las aristas de las paredes alicatadas se rematarán con cantoneras de acero inoxidable de 25mmx25mm y con escocias sanitarias.

#### 3.1.1.6. Techos

Se cubrirán con falsos techos de placas registrables 60cm x 60cm de tipo *Armstrong* vinilo o similar:

- La cocina, cuartos de manager y circulaciones de servicio.
- En la parte del salón-restaurante, incluida la zona de cocina frente a mostrador, hasta el expositor del menú. En este caso se añadirá perfilería vista con acabado en acero inoxidable mate.
- La sala de personal o vestíbulo.
- Los vestuarios de personal
- El almacén.

Se utilizará tabique perimetral naranja de *Pladur* de candileja con iluminación tipo neón ocultando los equipos de iluminación en la zona perimetral del salón restaurante o sala pública.

Se cubrirá con *Pladur* liso continuo acabado con pintura plástica la parte restante del salón-restaurante y los aseos públicos.

El expositor de menú o *menuboard* se fijará al techo del local mediante perfiles de aluminio de 10cm en la zona de mostrador.

En las zonas de refrigeración y congelación se utilizara en techo chapa de acero inoxidable mate de 2mm de grosor montada sobre el panel fenólico de 2cm de grosor.

Lo correspondiente a este apartado se puede ver en el *Anexo Plano 4. Techos*.

#### 3.1.1.7. Carpintería Exterior

Carpintería de aluminio lacado blanco fija, con galces para vidrios térmicos 6+6mm para adaptar fachada a imagen comercial.

Lo correspondiente a este apartado se puede ver en el *Anexo Plano 1. Alzados Exteriores*.

#### 3.1.1.8. Carpintería Interior

Se realizará en paneles de aglomerado de densidad media comúnmente conocidos como DM, con premarco de pino. Los acabados serán realizados con material *Trespa* con vinilos por la cara exterior. Este tipo de material se detalla en el catálogo *Trespa International* presenta en la bibliografía.

Las puertas serán de madera, lisas, forradas con estratificado o laminado *formica* distinguiéndose entre las siguientes puertas:

- Puertas visibles desde restaurante, distribuidor de aseos que llevarán estratificado de primera calidad.
- Restantes puertas con estratificado *Formica Color*.

Los cercos de las puertas serán de plancha plegada galvanizada para pintar o forrar.

#### 3.1.1.9 Mobiliario Móvil

Se incluyen en proyecto las sillas y mesas para la sala pública según imagen comercial. La distribución de los mismos se detalla en el *Anexo Plano 5. Distribución*.

#### 3.1.1.10. Vidriería

Se colocará vidrio térmico 6 + 6 mm con lámina de butiral intermedia en todos los cerramientos exteriores tal y como se indica en la imagen comercial en lo que se refiere a carpintería exterior.

Se colocarán espejos, enrasados con alicatado en aseos públicos y vestuario de personal.

#### 3.1.1.11 Cierre

Será enrollable de chapa micro perforada.

### 3.1.1.12 Pintura

En función de la imagen comercial del restaurante, se pintarán los siguientes elementos con la técnica indicada:

Elemento	Técnica
Paredes	Plástico Lavable
Techos de escayola sala público	Esmalte Satinado
Techos de escayola zona servicio	Esmalte
Cerrajería, carpintería metálica y demás ornamentación.	Galvanizado

**Tabla 2. Pinturas**

### 3.1.1.13 Suministro de Agua y Fontanería

La acometida para el suministro de agua potable, está ejecutada en tubería de cobre rígido de diámetro 33/35 mm. Al ser una de las instalaciones principales, existe en el proyecto un apartado destinado exclusivamente a la explicación de los sistemas que componen esta instalación y la de saneamiento que se expone en el apartado inmediatamente posterior.

La alimentación de los distintos puntos de utilización, se ejecutará mediante tubería rígida de cobre empotrada en paramentos de distintos diámetros, según se detalla en los planos correspondientes. La velocidad del agua en el interior de los conductos de la instalación se prevé, en todos los casos, inferior a 1,5 m/s para así evitar ruidos y vibraciones no deseadas.

La producción de agua caliente se realizará mediante calentador eléctrico de 300 litros situado en la zona técnica o de servicios. La red de agua caliente se ejecutará con tubería rígida de cobre de características similares a la red de agua fría. La separación entre las conducciones paralelas de agua fría y caliente será en todo momento superior a 4 cm, y entre éstas y las conducciones de instalación eléctrica o de telefonía la separación será de 30 cm como mínimo.

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada tipo *Victoria* de *Roca* o similar de color blanco, con grifería cromada tipo *Monodín* de *Roca* o similar.

En los cuartos de aseo se instalarán inodoros con cisternas empotradas en paramentos y lavabos empotrados en encimera.

### 3.1.1.14. Saneamiento

El sistema de evacuación de aguas residuales estará constituido por colectores de PVC, que conectarán con el bajantes existentes de evacuación de aguas del edificio, y dispondrán de una pendiente mínima del 2 %.

Toda la red de evacuación dispondrá de botes o elementos sifónicos, para evitar la aparición de malos olores.

Las canalizaciones de derivación para el desagüe de los aparatos instalados en los aseos así como los botes sifónicos y demás accesorios de la instalación de evacuación, se ejecutarán con elementos de PVC, dotados de sus correspondientes juntas de estanqueidad y sellante en las conexiones fijas.

El manguetón de cada inodoro será de PVC y tendrá un diámetro de 110 mm y longitud máxima de 5 metros. Todos los demás aparatos irán provistos de sifón individual y rebosadero.

#### 3.1.1.15. Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica se ejecutará de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión(4) de agosto del 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias y las Normas Particulares de la Compañía suministradora. De nuevo, al tratarse de una instalación principal, existe en el proyecto un apartado destinado exclusivamente a la explicación de los sistemas que componen esta instalación

Estará prevista para funcionar bajo una tensión de 380/220 V y 50 Hz protegida con toma de tierra general.

Se ejecutará con conductores rígidos de cobre bajo tubo corrugado de PVC empotrados en paramentos. Dispondrá de protección diferencial y magnetotérmica que garantizará un adecuado nivel de seguridad frente a los contactos directos e indirectos.

#### 3.1.1.16. Instalación Contraincendios

Al igual que sucede en otras instalaciones principales, existe en el proyecto un apartado destinado exclusivamente a la explicación de los sistemas que componen esta instalación

Cumpliendo con lo especificado en el CTE (3) (Código Técnico de la Edificación) se dispondrá de luces de emergencia y señalización de 300 lúmenes con autonomía de 60 minutos.

Se instalarán extintores de polvo polivalente con una eficacia mínima de 21A/113B y un extintor de 5 kg de CO<sub>2</sub> de eficacia 34B, junto a cuadro eléctrico.

Se instalará un sistema automático de detección de incendios, con cuatro zonas, una para restaurante, otra para servicios generales, con detectores iónicos, otra para pulsadores de alarma y la cuarta de cocina, con detectores de termovelocimétricos.

Además se instalará un sistema de extinción automática por agente extintor en la campana extractora de cocina.

#### 3.1.1.17. Instalación de Telefonía

Se prevé la instalación de una canalización de telefonía con 3 tomas en cocina y zona de público. La instalación se ejecutará con tubo corrugado de PVC de 16 mm y guía de acero desde las cajas de paso exteriores hasta los puntos de utilización que se realizarán con la correspondiente toma, según las normas del CTE

Se observará especialmente que la separación mínima de estos conductos con los de otras instalaciones sea de 5 cm.

#### 3.1.1.18. Instalación de Evacuación de Humos

Para asegurar una correcta evacuación de los humos procedentes de los equipos de la zona de cocina, se instalará sobre éstos una campana de acero inoxidable con un vuelo de 15 cm por cada lado, a 1,80 m de altura sobre el suelo.

La campana estará dotada de filtros metálicos antigraza de tipo bafle laberíntico, inclinados 45° sobre la horizontal para facilitar la recogida de la grasa en la bandeja de limpieza, que estará conectada a recipiente cerrado de 2 litros de capacidad.

De la campana partirá un conducto metálico que discurrirá por el falso techo y conectará con el ventilador de extracción, ubicado en bancada situada en la cubierta del edificio. La campana dispondrá asimismo de un ventilador de aporte de aire exterior, para facilitar la extracción de humos.

Para dimensionar los elementos que componen el sistema de depuración y eliminación de humos, se parte de los siguientes datos:

- Dimensiones de la campana: 6m x 1m x 0,8m
- Recorrido evacuación humos: 8 metros en horizontal y 22 en vertical.

Con los datos anteriores se procede al cálculo de los elementos del sistema.

- Caudal neto de aire a extraer:

$$\text{Perímetro campana: } P_c = 6m + 1m = 7m$$

$$\text{Velocidad mínima captación: } V_c = 0,25 \frac{m}{s}$$

$$\text{Altura aparatos-campana: } H_c = 0,85m$$

$$\text{Caudal: } Q = P_c \times H_c \times V_c = 5400 \frac{m^3}{h}$$

- Caudal de aire de aportación  $Q_e$ :

Para facilitar la evacuación de humos, la campana dispondrá de un ventilador de aire exterior de aportación de 6.000 m<sup>3</sup>/ h.



- Caudal total de extracción:

$$\text{Caudal total extracción: } Q_T = Q_e + Q = 11.400 \frac{m^3}{h}$$

- Número de filtros:

Se instalarán filtros del tipo bafle laberíntico de 400mm x 635mm y 1.150 m<sup>3</sup>/h.

$$N^{\circ} \text{ filtros: } N_F = \frac{Q_T}{1150 \frac{m^3}{h}} = 10 \text{ filtros}$$

- Sección del conducto de extracción:

Tomando una velocidad de 12 m/s:

$$S = \frac{Q_T}{V \times 3600 s} = 0,263 m^2$$

Por lo que se instalará un conducto de 600 mm de diámetro.

- Pérdida de carga del sistema:

Elemento	Perdida de Carga (mm.c.a)*
Filtros	16,5
Acoplamientos	7,5
Conductos ø 600mm	4
Codos ø 600mm	8,4
Salida Chimenea	5
<b>TOTAL</b>	<b>41,4</b>

Tabla 3. Pérdidas de Carga

\*mm.c.a: Un milímetro de columna de agua es una unidad de presión del Sistema técnico de unidades, que equivale a la presión ejercida por una milésima parte de una columna de agua pura (a 4 °C) de un metro de altura y a nivel del mar.

Una vez realizados los cálculos anteriores se ha decidió instalar un ventilador de extracción TCR/R-1650-4T con las siguientes características:

$$\begin{aligned}
 Q_e &= 5.000 m^3/h \\
 P &= 55 mmca \\
 \omega &= 1.410 rpm \\
 \text{Potencia eléctrica} &= 3,0 KW
 \end{aligned}$$

Para la elección se ha recurrido al catálogo *Tarifec(9) incluido en la Bibliografía*

### 3.1.2. Características Generales de la Actividad

El local descrito en el presente proyecto, servirá de base para el desarrollo de la actividad de Restaurante.

La fórmula de restauración a utilizar será la de consumición de comidas y bebidas en el propio restaurante.

La actividad estará atendida normalmente por ocho personas, que se encargarán de atender a los clientes, cobrar las consumiciones en las cajas registradoras, preparar los alimentos y bebidas, y realizar todas las labores propias de este tipo de actividad, de cara a mantener la limpieza y el servicio que corresponde a esta clase de establecimientos.

Estas personas tendrán disponibles en el local unos aseos-vestuarios dotados de ducha, tal y como se refleja en los planos correspondientes, a fin de poder cambiarse de atuendo.

La operación del restaurante es la siguiente:

Las materias primas son suministradas periódicamente. Parte de ellas son almacenadas en un almacén sin refrigerar y parte en un congelador o refrigerador.

La preparación de la distinta oferta gastronómica se realiza en la cocina utilizando parrillas, hornos microondas y freidoras eléctricas entre otros aparatos.

Los clientes hacen su pedido en el mostrador siendo ellos mismos los que llevan los alimentos a las mesas y posteriormente los restos de comida y empaquetado a las zonas habilitadas para ello.

### 3.1.3. Características Generales de los Elementos Industriales

Como elementos necesarios para el desarrollo de la actividad se instalarán los que a continuación se relacionan:

Freidora eléctrica de patatas
Asador eléctrico (Broiler)
Mesa de preparación de ensaladas
Baño-María
Cajas registradoras
Fregaderos de 2 y 3 senos
Vitrinas de bebidas
Retenedor de acero inoxidable
Máquina de hielo
Cocina(fogones)
Apex y estaciones de bebidas

Cerveceros
Hornos microondas (2 unidades)
Cámara frigorífica de productos refrigerados
Cámara frigorífica de productos congelados
Dispensador automático de patatas
Máquina de helados
Lavamanos
Máquina de café
Estanterías metálicas de almacenamiento de productos varios y auxiliares.
Taquillas metálicas, para guardar la ropa del personal. Elementos de mobiliario metálico que forman el mostrador y el contra mostrador de la zona de barra y el mobiliario de la zona de preparación.

**Tabla 4. Elementos Industriales**

#### 3.1.4. Condiciones Higiénicas

Con el fin de asegurar el cumplimiento de las condiciones mínimas exigidas en este ámbito se han de cumplir en todo momento las siguientes pautas.

##### 3.1.4.1. Condiciones Básicas

El desarrollo de la actividad se ejecutará con las debidas condiciones higiénicas que la reglamentación exige para la manipulación de productos alimenticios de consumo humano.

Para ello se observará una escrupulosa limpieza, tanto del local, vitrinas y mostrador, como de los diversos utensilios y vajilla empleados en la manipulación de los alimentos.

Asimismo, todos aquellos elementos, utensilios o recipientes que vayan a estar en contacto con los productos alimenticios estarán fabricados en acero inoxidable.

Para garantizar la adecuada higiene, tanto la zona de atención al público como la zona de preparación y manipulación, se dotarán de tomas de agua corriente, siendo una de ellas un lavamanos de accionamiento no manual.

El local estará dotado de agua potable que procederá de la red general y una red de saneamiento que verterá en arqueta sifónica homologada, y que conectará con la red general de saneamiento.

Los aseos de público, diferenciados por sexos, estarán dotados de lavabos provistos de agua corriente, disponiendo de dispensador de jabón, secador de manos por aire caliente y espejo de dimensiones adecuadas.

Los inodoros, con descarga automática de agua, poseerán además dispensador de papel higiénico y papelera.

Las puertas de los aseos impedirán la visión desde el exterior y estarán provistas de cierre y percha en su cara interior

Los aseos de público no comunicarán directamente con el resto del local, disponiendo a tal efecto de un vestíbulo o espacio de aislamiento.

Para el personal se dispondrá de vestuarios/aseos, dotados con duchas con agua fría y caliente, inodoros en cabinas independientes, lavabos con agua corriente y colgadores y armarios para guardar la ropa.

Se instalarán aparatos anti insectos de funcionamiento no químico y papeleras en número suficiente.

Se dispondrá de cuarto de basuras, de dimensiones adecuadas a la actividad

Todas las uniones entre paramentos verticales y entre éstos y el suelo en la zona técnica se rematarán con piezas curvas o escocias, para evitar la acumulación de suciedad y facilitar su limpieza

#### 3.1.4.2. Condiciones de Iluminación

La iluminación será natural a través de las puertas de acceso del local y cristalerías de fachada, aunque existirá iluminación artificial de apoyo en todas las dependencias.

La iluminación artificial se resolverá con la instalación de lámparas incandescentes y fluorescentes de tipo empotrado para montaje en falso techo en la zona de público, oficina, vestuario y aseos, disponiendo en la zona de almacén, barra y preparación, de luminarias fluorescentes del tipo estanco empotrable. Así mismo en la zona de público se contará con luminarias colgantes tipo fluorescentes de carácter decorativo además de funcional. Los niveles de iluminación mínimos según las distintas zonas serán los siguientes:

<b>Zona</b>	<b>Nivel Iluminación</b>
Zona Público	500 lux
Mostrador	800 lux
Preparación/Oficina	800 lux
Almacén	200 lux
Aseos/Vestuarios	300 lux
Pasillos	200 lux

**Tabla 5. Nivel de Iluminación**

En el Anexo C. *Estudio Lumínico Dialux(2)* se pueden apreciar todos los aspectos relacionados con la iluminación además de una vista 3D que da una idea real del aspecto del local.

#### 3.1.4.3. Condiciones de Ventilación

La ventilación de los aseos de público y los vestuarios de personal, queda asegurada por extractores conectados con el exterior mediante conductos de diámetro apropiado, que funcionarán simultáneamente con la iluminación del aseo y que serán capaces de producir un caudal de aire de 3,5 dm<sup>3</sup>/s por cada m<sup>2</sup> de superficie útil del

aseo, canalizándose el aire directamente al exterior a través del falso techo, según podemos apreciar en el plano correspondiente.

La salida de aire de los extractores de ventilación estará situada en la fachada trasera del edificio.

La elección del sistema de extracción apropiado se realiza siguiendo el catálogo *Formair*, dedicado a este tipo de instalaciones.

La ventilación del local queda asimismo asegurada mediante un sistema de ventilación y acondicionamiento de aire instalado al efecto, que en zona de público garantizará una renovación mínima de 30 m<sup>3</sup>/h de aire por persona.

Dicho sistema de ventilación y aire acondicionado, estará compuesto por unidades de aire acondicionado situadas en el falso techo y una canalización de impulsión y retorno formada por conductos de fibra tipo Climaver-Plus y difusores-rejillas de aluminio instalados en falso techo.

Lo correspondiente a este apartado se puede ver en el *Anexo Plano 6. Ventilación/Extracción*.

## **4. Instalación de Prevención y Protección Contra incendios**

### 4.1. Clasificación

En base al tipo de actividad a desarrollar en su interior, el uso al cual se destinará el local objeto del presente proyecto será el de uso comercial según la norma básica del Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006 Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.

### 4.2. Sectores de Incendio

Para la correcta comprensión de los aspectos a tratar en el presente apartado, es importante diferenciar las diferentes clasificaciones en cuanto a resistencia al fuego se refiere, en las que se puede ver encuadrado un elemento separador o delimitador de un sector de incendio:

Dependiendo de la situación del elemento dentro de la estructura, éste se verá encuadrado dentro de una determinada clasificación, viéndose obligada a tener una determinada Resistencia al Fuego. Las categorías son las siguientes:

- R: Indica el tiempo en minutos durante el cual un elemento es capaz de mantener su función portante, por lo que solo es aplicable cuando se trata de un elemento estructural.
- E: Hace referencia a la integridad del elemento e indica el tiempo en minutos durante el cual un elemento es capaz de mantenerse como barrera al paso de la llama y de los gases. Por su propia definición, únicamente es aplicable en el caso de elementos separadores.
- I: Hace referencia al aislamiento e indica el tiempo en minutos durante el cual un elemento es capaz de mantenerse como barrera al paso del calor. De la misma manera, únicamente es aplicable en el caso de elementos separadores.

En función del papel que ha de desarrollar el elemento, según el CTE se le podrá exigir un valor mínimo en una, dos o las tres facetas de la resistencia, indicándose como a continuación se indica, siendo t el tiempo en minutos.

- REI-t
- RE-t
- EI-t
- E-t
- R-t
- I-t

A modo de ejemplo al utilizar un material que certifica poseer una resistencia al fuego REI-60 / RE-90 / R-120, se certifica que en caso de incendio el material realizará correctamente las funciones portante, de integridad y de resistencia durante 60 minutos, posteriormente fallará el aislamiento térmico pero mantendrá las funciones portante y de

integridad hasta los 90 minutos y después fallará la integridad, manteniendo su capacidad portante hasta los 120 minutos.

El local que nos ocupa constituye un sector de incendios independiente, ya que su superficie es inferior a los 2.500 m<sup>2</sup> siendo esta la máxima permitida en este grupo.

Los índices de resistencia al fuego de los elementos constructivos son los que a continuación se relacionan según el anexo 1 del CTE:

- Fachadas formadas de piedra vista y revestida interiormente con paneles de cartón-yeso tipo Pladur y perfilaría metálica de soporte. Resistencia mínima al fuego R-180.
- Tabiquería interior formada por paneles dobles de cartón-yeso tipo Pladur con perfilaría metálica interior de soporte. Resistencia mínima al fuego R-120.
- Pilares metálicos de perfiles UPN normalizados, revestidos por todas sus caras (ladrillo o tabique de Pladur, según la zona). Estabilidad mínima al fuego RE-120.

La estabilidad al fuego exigible a los elementos estructurales en edificio donde la máxima altura de evacuación es de 28 m según artº 14.a, es de RE-120. En este caso los elementos estructurales tendrán un índice mínimo de RE-120, cumpliéndose por tanto la normativa.

Con éstos índices se superan las condiciones exigidas en los artículos 14 y 15 de la CTE, en relación a la estabilidad y resistencia al fuego de los elementos delimitadores y estructurales.

Por otro lado, se ha de cumplir con un valor de reacción frente al fuego. Para este caso, no se ha de superar el nivel M2 al estar destinado a un uso comercial no hospitalario. Los niveles son los que se ven a continuación:

Cat.	Descripción
<b>M0</b>	Material no combustible ante la acción térmica normalizada del ensayo correspondiente.
<b>M1</b>	Material combustible pero no inflamable, por lo que su combustión no se mantienen cuando cesa la aportación de calor desde un foco exterior.
<b>M2</b>	Material con grado de inflamabilidad moderada.
<b>M3</b>	Material con grado de inflamabilidad media.
<b>M4</b>	Material con grado de inflamabilidad alta.

**Tabla 6. Grados de Inflamabilidad**

Todos los materiales empleados para realizar las particiones interiores serán de clase M0 y M1, siendo como máximo de clase M2 todos aquellos empleados en los revestimientos y decoración del local, como pintura de paramentos, etc., estando así dentro de los valores permitidos.

#### 4.3. Cálculo de la ocupación

Para el dimensionamiento de las vías de evacuación, distinguiremos dos zonas a las que les corresponde unos valores de densidad de ocupación distintos, según lo recogido en los apartados 6.1 y 6.2 del CTE.

Zona	Nivel de Ocupación	Superficie	Ocupación Parcial
<b>Público</b>	1,5 m <sup>2</sup> /persona	20 m <sup>2</sup> /persona	120 personas
<b>Servicios y Técnica</b>	180 m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup>	6 personas
Total:			126 personas

**Tabla 7. Ocupación**

La ocupación máxima del local es de 126 personas incluyendo el personal de explotación del mismo.

#### 4.4. Salidas al Exterior

De acuerdo con el art. 7, el local dispondrá de dos salidas al exterior, una hacia la c/ Lluch y otra hacia la c/ Remonta. La anchura mínima, según el art. 7.4, será de 1,00 m.

Las puertas de salida se proyectan abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.

#### 4.5. Recorridos Interiores y Vías de Evacuación

En este caso la distancia mayor medida desde cualquier punto potencialmente ocupado del local hasta la puerta de salida más próxima es inferior a los 50 m de recorrido real, e inferior a 15 m desde cualquier punto hasta el punto de donde parten dos recorridos de salidas opuestas y alternativas.

Todos los pasillos de evacuación superan el ancho mínimo de 0,80 m exigible, en función del cálculo teórico de ocupación asignado a cada zona.

#### 4.6. Alumbrado de Emergencia y Señalización

Para prevenir fallos en el suministro de energía eléctrica por cortes, averías o reparaciones, durante el tiempo en que sea necesaria la utilización del alumbrado para la evacuación del local, se dispondrá de una instalación de alumbrado de emergencia y señalización, conectada a los circuitos de alumbrado general, que cumplirá lo establecido en la instrucción complementaria MIE-BT-025 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión(4), y en las normas UNE-20.062.73 y UNE-20.392.75 sobre “Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia”.

Esta instalación estará compuesta por equipos autónomos de emergencia y señalización conteniendo sus propias baterías de Ni-Cd, que se cargarán una vez restablecido el suministro de energía eléctrica en la red.

Estos equipos autónomos tendrán una capacidad de funcionamiento mínimo de una hora, proporcionando una eficacia luminosa mínima de 5 lm/m<sup>2</sup>.



Dichos equipos estarán distribuidos de la manera indicada en el plano de planta, atendiendo al criterio de mantener una buena uniformidad de iluminación dentro del local en caso de emergencia.

La distribución garantizará una luminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo de los recorridos de evacuación, y de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

Se instalarán en todos los casos, equipos autónomos de 154 lúmenes fluorescentes y señalización permanente, de 6 W de potencia eléctrica, que cubren una superficie máxima de 30,80 m<sup>2</sup>. Serán del tipo apto para empotrar con cuerpo en color blanco, así mismo en cada salida se ubicará una luz indicadora que facilitará la identificación de ésta en caso de incendio, siendo de iguales características que los equipos autónomos de emergencia. Cabe destacar que dichos equipos autónomos vienen incluidos en las luminarias empotrables que forman parte de la instalación lumínica general, pero su funcionamiento es totalmente independiente al de las mismas.

#### 4.7. Medios Propios de Extinción y Detección

De acuerdo con el CTE se instalarán los que se detallan en los sub-apartados siguientes:

##### 4.7.1. Extintores Portátiles

Se instalarán extintores portátiles en los puntos indicados en el plano correspondiente, debidamente señalizados. Se emplazarán sobre paramentos verticales, a una altura de 1,70 m medida desde el suelo a la parte superior del extintor, apoyados en soportes adecuados que permitan una fácil y rápida utilización. Los tipos de extintores a instalar son los siguientes:

- Extintores portátiles de 6 kg. de Polvo Polivalente de eficacia 21A/113B.
- Extintor portátil de 5 kg. de CO<sub>2</sub> junto a cuadro eléctrico.

##### 4.7.2. Detección automática

Se instalará un sistema automático de detección de incendios, con cuatro zonas diferenciadas. Una para restaurante, otra para servicios generales con detectores iónicos, otra para pulsadores de alarma y la cuarta de cocina, con detectores termovelocimétricos.

Las señales recogidas por los detectores y enviadas a la centralita de detección en el cuarto del manager, situado junto a cocina, producirán los siguientes efectos:

- Parada de los ventiladores de climatizadores de tratamiento de aire.
- Parada de los elementos de cocina que puedan producir humos, como planchas o freidoras.

- Puesta en marcha imperativa de los extractores de cocina y aseos.
- Alarma acústica y visual en el interior y exterior del local.

#### 4.7.3. Extinción automática en cocina

Se dispone además extintores automáticos en cocina, mediante un sistema especial contenido en cada una de las dos campanas extractoras, para sofocar cualquier incendio producido en los filtros, o en el asador y freidora.

Concretamente, las campanas extractoras de humos situadas en la cocina sobre el asador y la freidora, llevan incorporado un sistema automático de detección y extinción de incendios denominado comercialmente ANSUL.

El agente extintor empleado, denominado ANSULEX, consiste en un gel especial, formulado a base de sales minerales, específicamente estudiado y probado para fuegos en grasas.

El sistema se compone de botellas presurizadas conteniendo el agente extintor, conectadas con una red de tubos distribuidores hasta las toberas de salida. Dichas toberas se encuentran situadas en primer lugar, por debajo de los filtros metálicos de las campanas extractoras, para atacar directamente el fuego que se pudiera producir en la freidora o el asador, y en segundo lugar por encima de los mencionados filtros, para prevenir que el fuego se extendiera por medio de los conductos de extracción.

La pulverización del agente extintor se produce automáticamente mediante detectores específicos instalados en las mismas campanas extractoras.

Para disponer de una seguridad adicional, cada sistema posee un tirador manual, que situado en un lugar lo más alejado posible de las fuentes de peligro, sería activado por el personal en el caso de que el sistema automático fallase.

Dado que el agente extintor no es gaseoso, no es necesario justificar el Art. 20.7 del CTE.

Lo correspondiente a este apartado se puede ver en el *Anexo Plano 7. Contraincendios*.

## **5. Instalación Eléctrica de Baja Tensión**

La instalación eléctrica proyectada para este local es de baja tensión, por lo que será ejecutada teniendo en cuenta el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión(4) e Instrucciones Técnicas Complementarias(6) de agosto del 2002.

En la instalación interior o receptora, se alcanzará el máximo equilibrio en las cargas que soporten los distintos conductores que forman parte de la misma, y ésta se subdividirá de forma que las perturbaciones originadas por las averías que puedan producirse en algún punto de ella, afecten a un mínimo de partes de la instalación. Esta subdivisión permitirá también la localización de las averías y facilitará el control del aislamiento de la instalación.

Los sistemas de protección de las instalaciones impedirán los efectos de las sobreintensidades y sobretensiones que por distintas causas cabe prever en las mismas. Asimismo, y a efectos de seguridad general, se determinarán las condiciones que deben cumplir dichas instalaciones para evitar contactos directos y además anular los efectos de los indirectos.

El estudio realizado se ha efectuado para aquellos circuitos que presentan las condiciones más desfavorables, con el fin de que los conductores estén sobredimensionados en cuanto a la sección se refiere, para evitar calentamientos en los mismos que deteriorarían el aislamiento que los protege.

### **5.1. Acometida**

La línea de acometida une el cuarto de contadores del edificio con el local en cuestión, que forma la Red de Baja Tensión con armario de acometida situado en la fachada trasera del local, donde se situarán la caja general de protección y los equipos de medidas en sus correspondientes armarios de protección de doble aislamiento.

Desde dichos armarios partirá la línea de alimentación de Baja Tensión que será trifásica de tensión compuesta 380/230 Voltios y 50 Hertzios de frecuencia, con punto de conexión en el cuadro eléctrico general del restaurante.

La línea de alimentación estará ejecutada en conductor de cobre con cubierta y aislamiento RZ1-K, con tensión de aislamiento de 1000 Voltios instalada bajo tubo aislante de PVC y bandeja *regiband*.

### **5.2. Caja General de Protección**

Dentro de la Caja General de Protección, siendo ésta el punto de conexión del cliente con la red distribuidora, todos los conductores de fase irán protegidos por fusibles cortacircuitos calibrados APR (Alto poder de rotura) de valor nominal apropiado. Asimismo la Caja dispone de un borne de conexión para el conductor neutro.

### **5.3. Cuadro de Contadores**

Los contadores estarán ubicados en módulos especiales formados por cuerpo y tapas laterales de poliéster o fibra de vidrio y tapa transparente de policarbonato, que permiten la lectura de los contadores sin necesidad de abrirla, siendo toda la envolvente de doble aislamiento autoextinguible y resistente a la corrosión, y a las temperaturas extremas.

Estos módulos se situarán junto a la Caja General de Protección en el local de concentración de contadores destinado en el edificio. La situación de los módulos que contienen los contadores, cumplirá lo establecido en la ITC-BT-016, así como en las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

#### 5.4. Cuadro de Protección y Distribución

Todo el aparellaje eléctrico de mando y protección irá ubicado en el Cuadro de Protección y Distribución, que se situará en zona de fácil acceso, en zona técnica.

El Cuadro de Protección y Distribución dispondrá de elementos de mando y protección independientes, tanto para los circuitos de fuerza como los de alumbrado.

El esquema unifilar, *Anexo Plano 8. Esquema Unifilar*, que se acompaña, indica el número y las características principales de los dispositivos de mando y protección que se instalarán, así como las conexiones entre éstos y las líneas de distribución a los puntos de consumo.

#### 5.5. Líneas de Distribución a los Puntos de Consumo

La distribución de las líneas de alimentación desde el Cuadro General de Protección hasta cada uno de los puntos de consumo, se realizará mediante conductores de cobre rígidos con cubierta y aislamiento RZ1-K, de tensión de aislamiento de 1000 Voltios como mínimo, colocados sobre bandeja *Rigiban* o en el interior de tubos protectores de material aislante e incombustible.

Los tubos de protección serán de PVC corrugado flexible empotrado en paramentos u oculto en falso techo. El diámetro de los tubos se elegirá de acuerdo con la instrucción ITC-BT-021.

Para ubicar adecuadamente los empalmes y derivaciones hacia interruptores y tomas de corriente, se utilizarán cajas de distribución plástico rígido. En todas las conexiones se utilizarán fichas de empalme adecuadas al calibre de los conductores.

#### 5.6. Alumbrado

El alumbrado general de la zona de público, se basará en la instalación de lámparas de halogenuros metálicos con reflectores de aluminio del tipo empotrado para montaje en falso techo, disponiéndose en la zona de preparación, mostrador, almacén y oficina, del mismo tipo de luminarias. Además se utilizarán luminarias estancas de tipo IP 54 fluorescentes para las cámaras de refrigeración y congelación, y fluorescentes de tipo *pendant* para la decoración en el salón.

El alumbrado estará constituido por 5 circuitos independientes con interruptores/protectores magnetotérmicos y diferenciales propios de montaje superficial.

Todo lo relativo al conjunto de iluminación se encuentra detallado en los *Anexo B. Estudio Lumínico y Anexo Plano 9. Iluminación.*

#### 5.7. Instalación Eléctrica en Locales Mojados

En la cámara frigorífica existirá la posibilidad de que los suelos, techos y paredes puedan estar húmedos y de que en ciertos momentos aparezcan gotas de agua sobre ellos debido a la condensación.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión(4), esta cámara deberá ser considerada como local mojado, realizándose por tanto la instalación eléctrica correspondiente según lo establecido en la instrucción ITC-BT-030, apartados 1 y 2.

El cableado en el interior de la cámara frigorífica se realizará mediante conductores aislados tipo RZ1-K, bajo tubo aislante de PVC rígido estanco roscado.

Se utilizarán para terminales, empalmes y conexiones de las canalizaciones, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua posibles.

Los aparatos de mando y protección se instalarán en un Cuadro General situado fuera de la cámara, cumpliéndose de esta manera las recomendaciones del reglamento. Sus cubiertas y las paredes accesibles por órganos de accionamiento no serán metálicas.

De acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-030, apartado 2.3, se instalará en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra la proyección de agua. Los portalámparas, pantallas y rejillas serán de material aislante e hidrófugo IP54.

#### 5.8. Instalaciones en Locales a Muy Baja Temperatura

Independientemente de las recomendaciones anteriores, deberán cumplirse las siguientes:

- El aislamiento y demás elementos de protección del material eléctrico utilizado, deberá ser tal que no sufra deterioro alguno a la temperatura de utilización.
- Los aparatos eléctricos deberán poder soportar los esfuerzos resultantes a que se verán sometidos debido a las condiciones ambientales.

#### 5.9. Instalación de Puesta a Tierra

Para dotar a la instalación eléctrica descrita de su correspondiente toma de tierra, se incluirá un conductor de cobre de sección  $50\text{mm}^2$  desde el cuarto de concentración de contadores, unida a la tierra general de baja tensión destinada. En caso de no ser suficiente, se ha previsto la instalación de 3 picas de acero cobrizado de 3 m de longitud y 18,3 mm de diámetro conectadas entre sí y con el embarrado del cuadro de protección y distribución mediante cable de cobre de  $95\text{mm}^2$ .

Desde el cuadro partirá un conductor de protección de la misma sección que las fases activas de los circuitos de alimentación a las tomas de fuerza y la conexión de todas las masas y elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará mediante derivaciones del embarrado de puesta a tierra general del cuadro.

La elección de la sensibilidad de los interruptores diferenciales a emplear en esta instalación, teniendo en cuenta la consideración de local mojado, será según la ITC-BT-24, por tanto lo que la sensibilidad de los interruptores diferenciales empleados habrá de ser igual o mayor a 30 mA.

#### 5.10. Dimensiones del local

El local presenta una superficie útil de  $220\text{m}^2$  (no se han considerado los vestuarios, aseos públicos, pasillos ni recibidores).

#### 5.11. Cálculo de las líneas

La energía eléctrica suministrada por la Compañía Suministradora posee las siguientes características:

- Tensión        380/220 V
- Frecuencia    50 Hz

El cálculo de las secciones de los conductores de los circuitos eléctricos se realiza en función de la intensidad máxima admisible y la caída de tensión provocada por la circulación de la corriente.

La intensidad máxima admisible en cada conductor viene determinada por las tablas recogidas en el apartado 3 de la instrucción ITC-BT-07 para los cables en canalización subterránea con conductores de cobre aislados del tipo RZ1-K con aislamiento 0,6/1 KV, y por la tabla 1 de la instrucción ITC-BT-019 para los cables en instalaciones interiores con conductores de cobre aislados del tipo RZ1-K con aislamiento de 750 V y 0,6/1 KV, siendo el número de cables utilizados de 2 en los circuitos monofásicos de de 4 en los trifásicos.

Todo lo correspondiente al apartado de fuerzas eléctricas se puede ver en el *Anexo Plano 10. Fuerzas*.

Para el cálculo de las caídas de tensión se utilizarán las siguientes expresiones:

- Para circuitos trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos q}$$

$$E = \frac{P \cdot L}{C \cdot U \cdot S}$$

- Para circuitos monofásicos:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos q}$$

$$E = \frac{2 \cdot P \cdot L}{C \cdot U \cdot S}$$

	Magnitud	Unidades
<b>I</b>	Intensidad	Amperios
<b>P</b>	Potencia	Wattios
<b>U</b>	Tensión	Voltios
<b>Cos (q)</b>	Factor de Potencia	-
<b>E</b>	Caída de Tensión	Voltios
<b>L</b>	Longitud de la línea	metros
<b>S</b>	Sección del conductor	mm <sup>2</sup>
<b>C</b>	Conductividad	m/Ω*mm <sup>2</sup>

Tabla 8. Unidades Acometida

\*Se tomará factor de potencia 0,8

### Alumbrado

N°	Cantidad	Circuito	U (V)	P (W)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	CDT (V)	CDT(%)	I (A)	I.Max (A)
1	1	Personal	220	548	60	2,5	2,13506494	0,970484	3,114	33
2	1	Cocina	220	324	60	2,5	1,26233766	0,57379	1,841	33
3	1	Salón 1	220	690	60	2,5	2,68831169	1,22196	3,92	33
4	1	Salón 2	220	798	60	2,5	3,10909091	1,413223	4,534	33
5	1	Salón 3	220	762	60	2,5	2,96883117	1,349469	4,33	33

### Fuerzas

Nº	Cant.	Equipo	U (V)	P (W)	L (m)	S (mm2)	CDT (V)	CDT(%)	I (A)	I.Max
1	2	Secamanos Aseos Salón	220	1200	55	2,5	4,28571	1,9481	6,818	33
2	2	Secamanos Vesturarios	220	2500	55	2,5	8,92857	4,0584	14,2	33
3	7	Tomas de Corriente	220	2000	55	2,5	7,14286	3,2468	11,36	33
4	1	Termo Eléctrico	380	3000	55	4	1,93844	0,5101	5,704	38
5	2	Matainsectos	220	3000	55	4	6,69643	3,0438	17,05	38
6	1	Niveles	220	600	55	2,5	2,14286	0,974	3,409	33
7	1	SAI	220	1200	55	2,5	4,28571	1,9481	6,818	33
8	1	Central Alarma	220	750	55	2,5	2,67857	1,2175	4,261	33
9	1	Tomas Gerente	220	2000	55	2,5	7,14286	3,2468	11,36	33
10	1	Tomas Mostrador	380	2000	55	2,5	2,06767	0,5441	3,803	33
11	2	Televisor	220	800	55	2,5	2,85714	1,2987	4,545	33
12	4	Reserva	220	0	55	2,5	0	0	0	33
13	1	Arcón Cogelador	220	1800	55	2,5	6,42857	2,9221	10,23	33
14	2	Microondas	220	1200	55	2,5	4,28571	1,9481	6,818	33
15	1	Patatero	220	500	55	2,5	1,78571	0,8117	2,841	33
16	1	Retenedor Especiales	220	1000	55	2,5	5cmx45	1,6234	5,682	33
17	1	Arcón Especiales	220	600	55	2,5	2,14286	0,974	3,409	33
18	1	Expositor Ensaladas	220	1500	55	2,5	5,35714	2,4351	8,523	33
19	1	Retenedor de Patatas	220	600	55	2,5	2,14286	0,974	3,409	33
20	1	Cafetera	220	400	55	2,5	1,42857	0,6494	2,273	33
21	1	Máquina de Hielo	220	220	55	2,5	0,78571	0,3571	1,25	33
22	1	Dispensador de Bebidas	220	1100	55	2,5	3,92857	1,7857	6,25	33
23	1	Cerveza	220	1200	55	2,5	4,28571	1,9481	6,818	33
24	1	Apex	220	1800	55	2,5	6,42857	2,9221	10,23	33
25	1	Mesa de Preparación	380	4000	55	4	2,58459	0,6802	7,606	38
26	1	Broiler	380	12000	55	6	5,16917	1,3603	22,82	49
27	1	Freidora 1	380	10500	55	6	4,52303	1,1903	19,97	49
28	1	Freidora 2	380	10500	55	6	4,52303	1,1903	19,97	49
29	1	Freidora 3	380	10500	55	6	4,52303	1,1903	19,97	49
30	1	Freidora 4	380	10500	55	6	4,52303	1,1903	19,97	49
31	1	Condensadores	380	0	55	2,5	0	0	0	33
32	1	Máquina de Helado	380	4800	55	4	3,1015	0,8162	9,127	38
33	1	Aire Acondicionado	380	38000	55	10	3,61842	0,9522	26,62	68
34	1	Extracitores	380	3200	55	4	2,06767	0,5441	6,085	38
35	1	Cámara Congelación	380	3500	55	4	2,26151	0,5951	6,655	38
36	1	Cámara Refrigeración	380	1800	55	2,5	1,8609	0,4897	3,423	33
37	9	Altavoces	220	4	55	2,5	0,01429	0,0065	0,023	□Ĥ□

**Tabla 10. Fuerzas Eléctricas**

### 5.12. Cálculo de la Línea de Acometida

Una vez obtenidos los valores de cada unidad eléctrica se procede al cálculo de la línea de acometida que alimenta la zona privada desde la red pública. Para ello se obtienen el valor total de potencia, y teniendo en cuenta un factor potencia mayor



debido al sistema de condensadores instalados (0,95) y un coeficiente de simultaneidad de 0,7, se procede a los cálculos de la siguiente manera.

$$P_T = 140,128 \text{ W}$$

$$P_C = 98090 \text{ W (Potencia a contratar)}$$

$$I = 454,8 \text{ A}$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 157,06 \text{ A}$$

Se empleará conductor de cobre con aislamiento de polietileno reticulado designación RZ1-K 0,6/1KV de 50 mm<sup>2</sup>, para formar una línea de 3 x 50 mm<sup>2</sup> + 1 x 25 mm y puesto que la longitud considerada es de 75 m. desde el punto de acometida hasta el cuadro general, la caída de tensión será:

$$E = \frac{2 \cdot P \cdot L}{C \cdot U \cdot S} = 6,91$$

$$e = 100 \cdot \frac{6,91}{380} = 1,82\%$$

Todos los valores están admitidos según los límites marcados por el ITC-BT-019.

En cuanto a la densidad de corriente, la intensidad máxima que circulará es de 157,06 A. Según la ITC-BT-019 el conductor a instalar de polietileno reticulado y 50 mm<sup>2</sup> de sección admite hasta 190 A, valor superior al máximo previsto, así como al máximo admisible correspondiente al del interruptor automático del cuadro general (175 A).

## **6. Instalación Frigorífica**

### 6.1. Clasificación del local

A continuación se presenta proyecto técnico para la legalización de la cámara frigorífica, describiendo aquí los puntos más importantes de dicha instalación.

De acuerdo con las clasificaciones establecidas en el capítulo IV del Reglamento de Seguridad de Plantas e Instalaciones Frigoríficas, consideramos el que nos ocupa como *Local Comercial*, dado el tipo de operaciones que en el mismo se llevan a cabo.

### 6.2. Características de la Cámara Frigorífica

La cámara frigorífica instalada en el local es desmontable, y está constituida por paneles *sandwich* autoportantes PIR 35-40 kg/m<sup>3</sup> recubiertos por ambas caras por chapa de 1 mm de espesor de aluminio anodizado lacado en color blanco y con revestimiento de plastisol. Con esto, se ha tenido en cuenta las medidas dispuestas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 132, así como en los artículos 22, 23 y 24 del R.S.P.I.F.

A continuación se presentan una serie de características a cumplir para poder realizar el mantenimiento oportuno de la instalación:

- Las superficies interiores de las paredes de la cámara estarán ejecutadas de modo que quede plenamente asegurada su limpieza y desinfección, así como la protección de los aislamientos contra choques eventuales.
- El techo será de fácil limpieza y desinfección y las luminarias no representarán un obstáculo en las operaciones de mantenimiento o en la circulación del aire, disponiendo de pantallas de seguridad IP54 como se explica en el apartado correspondiente a iluminación dentro de la instalación eléctrica.
- El suelo de la cámara, es liso, impermeable y resistente a la carga. Se procederá a su limpieza y desinfección periódicamente en intervalos de dos meses o antes si se considera oportuno.
- La puerta será de paredes dobles, isoterma, de cierre hermético y dimensiones suficientes para un cómodo mantenimiento de las cámaras. Su revestimiento, fácilmente lavable y desinfectable, le proporcionará la adecuada protección contra los choques y la corrosión.

### 6.3. Equipo Frigorífico

El evaporador dotado de ventilador axial, estará situado en la parte superior de un lateral de la cámara, con espacio suficiente para la entrada del aire por la zona trasera. El grupo compresor condensado por aire y el condensador estarán, situados en la parte trasera del local en una zona cerrada destinada a este uso. En la instalación de la maquinaria se observarán las siguientes prescripciones:

- Los motores y sus transmisiones estarán suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal, ubicándose en la zona cerrada antes mencionada.
- La maquinaria frigorífica y los elementos complementarios estarán dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y en particular las uniones mecánicas deben ser observables en todo momento.
- Entre los distintos elementos existirá el espacio libre recomendado por el fabricante de los elementos para poder efectuar las operaciones de mantenimiento.

#### 6.4. Refrigerante

Se utilizará como tal el R407-C cuyas características se pueden observar en el documento incluido en la bibliografía destinado a dicho producto, siendo las más importantes las que a continuación se especifican:

- Incoloro
- No venenoso
- No inflamable
- Antiexplosivo

Está comprendido este refrigerante en el grupo primero, clasificándose como de alta seguridad. Su empleo viene indicado por sus favorables presiones a bajas temperaturas.

#### 6.5. Tuberías y conexiones

Las tuberías de paso del refrigerante serán de cobre y sus uniones se efectuarán por soldadura blanda al tratarse, como hemos indicado, de un refrigerante comprendido en el grupo primero.

Es importante destacar que estas tuberías no atravesarán zonas de paso exclusivo ni plantas de pisos, caso en el cual se precisaría de características más específicas para así poder cumplir los requerimientos establecidos.

#### 6.6 Automatismos

La instalación frigorífica estará dotada de los siguientes elementos de control y seguridad con el objetivo de así poder encontrarse dentro de las condiciones de funcionamiento adecuadas:

- Válvulas de seguridad en el compresor y en los elementos del sector de alta presión.
- Filtros deshidratadores del refrigerante.
- Presostatos de alta y baja presión para la regulación y control de las presiones de trabajo en el compresor.
- Presostatos diferenciales para el control de lubricación del compresor.

- Válvula electromagnética de solenoide y by-pass de arranque.
- Válvulas electromagnéticas de solenoide para la temperatura o cierre del paso de refrigerante al evaporador.
- Válvulas de expansión termostática para la alimentación de refrigerante al serpentín evaporador.
- Termostatos para el control final de desescarche.
- Termostatos de ambiente para controlar automáticamente la temperatura de la cámara.
- Relojes programadores para el desescarche.
- Termómetro electrónico digital con sonda a distancia.

### 6.7. Cuadro eléctrico

La instalación poseerá un cuadro eléctrico general, formado por un armario de material aislante, conteniendo los siguientes elementos.

- Interruptor general
- Interruptor paro-marcha individual por cada servicio.
- Contactores-guardamotors con regulación térmica para cada moto-compresor.
- Contactores-guardamotors con regulación térmica para cada moto-ventilador.
- Relojes temporizadores para desescarche.
- Relés auxiliares
- Fusibles de fuerza y maniobra
- Lámpara de señalización
- Regleta de conexiones

Todos los elementos indicados irán debidamente cableados, con las secciones correspondientes a la potencia de cada motor. Por el interior del armario, los cables discurrirán por conducciones plásticas del tipo canaleta, en su parte interior se situará la regleta de conexiones debidamente numerada para todos los motores y automatismos tales como presostatos, válvulas solenoides, termostatos, etc.

En la pared frontal del armario, irán instalados indicadores luminosos de funcionamiento (verde), disparo térmico y presión alta (rojos) y desescarche (ámbar), interruptores, conmutadores y pulsadores, todos ellos debidamente etiquetados para una mejor localización.

### 6.8. Líneas Eléctricas

Toda la instalación se realizará con conductores de 1 KV, con protección de dos capas de aislamiento. Dichos hilos irán bajo tubo de PVC rígido, con las secciones apropiadas al número de conductores que contengan tal y como se explica en el apartado de la instalación eléctrica.

A continuación se presentan una serie de condiciones importantes a implantar para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la instalación:

- Las cajas de registro serán estancas de material plastificado y en su emplazamiento se efectuará de manera fácil la retirada y sustitución de los conductores después de colocada, sin que pueda perjudicar el aislamiento o reducir la sección del hilo.
- Las líneas se instalarán de forma que no se crucen con instalaciones de agua.
- Todos los motores y elementos eléctricos llevarán toma de tierra que se conectará a una red exclusiva para tal fin.
- Todas las secciones de los conductores se han establecido de acuerdo con las normas dictadas por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión(4), estando todos los conductores sometidos a una densidad de corriente por debajo de los límites establecidos, siendo la caída de tensión en las líneas interiores inferior al 1,4 % de la admitida.
- Las líneas saldrán todas del Cuadro Eléctrico y finalizarán en cada servicio que lo precise.

#### 6.9. Elementos de Seguridad

Los elementos de seguridad que se instalarán en el interior de la cámara son de carácter obligatorio en cumplimiento del vigente Reglamento de Seguridad para Plantas e instalaciones Frigoríficas:

- Picaporte de seguridad para apertura interior de la puerta de la cámara con el fin de evitar el aislamiento accidental de una persona.
- Equipo de alumbrado de emergencia, con alarma óptico-acústica y pulsadores incluido en este caso en la luminaria ya existente por con funcionamiento independiente.
- Sistemas de iluminación apropiados, cuestión que se trata al detalle en el apartado de iluminación.

## 7. Instalación de Aire Acondicionado

La instalación de climatización del local se ha diseñado y calculado siguiendo lo especificado y exigido en el CTE.

### 7.1. Características del local

La altura útil en zona de público será de entorno a 3,5 m, y en zona de trabajo y vestuarios entorno a 2,5 m como ya se ha indicado anteriormente.

Entre el muro exterior y la placa interior de *pladur* queda una cámara de aire de 100 mm en la que se aloja un aislamiento de placas PIR de alta densidad de 50 mm de espesor.

### 7.2. Horario de funcionamiento

El horario básico de funcionamiento diario de apertura al público, se establece entre las 11 horas y las 24 horas, que podrá variarse según la demanda, adaptándose al día de la semana y época del año según las necesidades.

El sistema de acondicionamiento de aire del local se pondrá en marcha automáticamente en el momento adecuado, previo a la apertura del local al público, de forma que a la misma se encuentre en las condiciones de temperatura requeridas. La puesta en marcha puede hacerse de forma escalonada y progresiva, sin toma de aire exterior, de forma previa a la puesta en marcha del extractor, de forma que no se acreciente la punta de consumo.

### 7.3. Ocupación de la Zona Público

La ocupación que se establece para las distintas dependencias atendiendo al CTE es la que se especifica en apartados anteriores, con 6 personas en zona de servicio y 120 en zona de público.

### 7.4. Aire exterior mínimo de ventilación.

El aire exterior mínimo de ventilación se ajustará a lo exigido en la ITE 02.2.2 que considera los criterios de ventilación indicados en la norma UNE 100.011, Tabla 2, que para el uso que nos ocupa es como sigue:

<b>Zona de Servicio</b>	<b>Paso</b>
<b>Restaurante-comedor</b>	10 l/s
<b>Cocina y anexos</b>	8 l/s

**Tabla 11. Ventilación Mínima**

Para el resto de locales de servicio, de estancia no permanente, tales como aseos, se considera para su ventilación, el aire de expulsión proveniente de los locales de estancia, en virtud de lo indicado en UNE 100-011 epígrafe 8.

Al mismo tiempo la extracción necesaria en los distintos equipos de cocina, así como las de vestuarios, condicionan las cantidades de aire exterior a aportar al local, por cuanto según lo exigido, la zona de público deberá mantenerse en sobrepresión en relación a la cocina para evitar olores y con el exterior para evitar infiltraciones.

La extracción considerada es, según las necesidades de los distintos equipos y dependencias:

Dependencia	Caudal de Extracción (m <sup>3</sup> /h)
<b>Cocina</b>	4400
<b>Vestuarios Personal</b>	600
<b>Sobrepresión</b>	1100
<b>Total</b>	6100

**Tabla 12. Caudal de Extracción**

Los 6.100 m<sup>3</sup>/h extraídos deberán ser aportados al sistema a través del sistema de climatización estableciéndose para los respectivos subsistemas de restaurante y cocina los siguientes valores:

- Restaurante:

4.400 m<sup>3</sup>/h, superior al mínimo exigido según UNE 100011:

$$Q = 100 \text{ personas} \cdot 10 \frac{\text{dm}^3}{\text{s} \cdot \text{persona}} = 1000 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} = 3600 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Conforme a lo exigido por UNE 100011.

- Cocina:

2.300 m<sup>3</sup>/h, superior al mínimo exigido para las personas que ocupan esta dependencia según UNE 100001.

$$Q = 20 \text{ personas} \cdot 8 \frac{\text{dm}^3}{\text{s} \cdot \text{persona}} = 160 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} = 576 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Asimismo esta cantidad resulta superior al mínimo exigible en la tabla 2 de la UNE 100.011 para aire de ventilación por m<sup>2</sup> de local, que en el caso de cocina es de 2 l/s.

## 7.5 Descripción de Cerramientos.

Los cerramientos verticales están constituidos por muros de ladrillo o bloque según la zona, recubiertos exteriormente con 10 mm de mortero monocapa. Interiormente los muros se cubrirán con placas de cartón-yeso tipo *pladur* de 15 mm de espesor sobre perfilera metálica de soporte. Entre el muro exterior y la placa interior de *pladur* queda una cámara de aire de 100 mm en la que se aloja un aislamiento de placas de poliisocianurato de alta densidad de 50 mm de espesor.

La cubierta plana está compuesta por una chapa metálica de 0,6 mm de espesor, aislamiento con placa de poliuretano de alta densidad de 50 mm de espesor y acabado con membrana de caucho E.P.D.M. para impermeabilización y protección.

El suelo lo forma una solera de hormigón de 150 mm de canto, apoyada sobre encachado de piedra de 200 mm y lámina de polietileno como barrera de vapor en planta con 5 cm de capa de compresión.

La altura mínima entre el nivel de piso terminado y el falso techo, es de 2,80 m. en restaurante y 2,50 m. en cocina, quedando espacio entre el falso techo y el cerramiento de cubiertas, para las instalaciones que serán ejecutadas durante la obra.

La carpintería exterior es de aluminio de alta calidad, con doble acristalamiento y cámara de aire intermedia separada en dos partes por lámina plástica denominado *Heat Mirror*. La capa exterior del cristal será de seguridad, con lunas de seguridad *Stadip*, cuyo coeficiente por reflexión es de 0,44 y está formado por dos láminas de 6 mm, de espesor unidas por una materia plástica de butiral de polivinilo.

#### 7.6 Coeficientes de transmisión adoptados

A continuación se presentan los coeficientes adoptados en función de la normativa básica de edificación NBE-CT-79(7):

Material	Coeficiente de Transmisión $\frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$
<b>Vidrio 6+6</b>	4,7
<b>Muro Exterior</b>	0,55
<b>Techo</b>	0,65
<b>Suelo</b>	1,10

Tabla 13. Coeficientes de Transmisión

Estos coeficientes han sido calculados, en base al Anexo 2 de la NBE-CT-79(7), Condiciones Térmicas en los Edificios.

#### 7.7. Cálculo del Coeficiente de Transmisión Térmico Global del Edificio $K_G$

- Cálculo del factor de forma:

Se entiende como factor de forma al cociente entre la superficie del edificio y el volumen encerrado. Es realmente una simplificación aceptada del concepto de compacidad, siendo esta la relación entre la capacidad para obtener energía en forma de calor del ambiente en el que el edificio se encuentra y la capacidad para almacenarlo.

Superficie	Area
<b>Paredes Exteriores</b>	98m <sup>2</sup>
<b>Cristales</b>	60m <sup>2</sup>
<b>Suelo</b>	291m <sup>2</sup>
<b>Techo</b>	291m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	740m <sup>2</sup>

Tabla 14. Superficies de Intercambio de Calor



Teniendo en cuenta que para el tipo de local se considera un volumen encerrado de 750 m<sup>3</sup>:

f = Factor de forma: 740/ 750= 0,99

- Cálculo del K<sub>G</sub>:

Para el cálculo de este coeficiente se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Zona climática según mapa 1, art. 13 de NBE-CI-79: A
- Factor de forma: 0,99
- Tipo de energía para calefacción: Caso 1.
- Coeficiente según tabla 1 bis, art. 40 de NBE-CT-79(7), para zona climática A, Caso 1: 0,3.

$$K_{G-MAX} = 0,3 \cdot \left(3 + \frac{1}{f}\right) \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

Con lo que se obtiene un valor K<sub>G</sub> máximo admisible:

$$K_{G-MAX} = 0,30 \left(3 + 1/0,99\right) = 1,22 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$$

Como se puede ver en el *Anexo C. Cálculo de Coeficiente de Transmisión Térmico Global del Edificio K<sub>G</sub>* el valor para este coeficiente es de  $0,87 \frac{Kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^\circ C}$  siendo menor que el máximo permitido.

Asimismo, los coeficientes de transmisión térmicos de los cerramientos, indicados anteriormente, serán inferiores a los límites máximos admisibles para cada uno de ellos, según la tabla 2 del art. 50 de la NBE-CT-79(7), para un local en zona climática W, según el mapa 2 del artículo 13.

## 7.8. Protección solar

El cerramiento acristalado del local está constituido por un cristal del tipo Stadip, como se ha descrito anteriormente, al que corresponde un coeficiente de reducción a la radiación solar de 0,44, válido para el uso establecido.

## 7.9. Condiciones exteriores de cálculo

Característica	Valor
Altitud sobre el nivel del mar	10m
Temperatura seca de calefacción	2,1°C
Nivel percentil invierno	97%
Grados día base 15-15	579
Temperatura seca y húmeda coincidente para refrigeración	34,7°C BS/22,9 °C BH

Nivel percentil verano	2,5%
Oscilación máxima diaria temp.verano	14°C
Coefficientes por orientación	1,1
Coefficiente de intermitencia	1
Coefficiente de simultaneidad	100%
Intensidad y dirección vientos predominantes	W-7,2 m/s
Temperatura del terreno	7°C

Tabla 15. Condiciones Exteriores

#### 7.10. Condiciones interiores de cálculo

Característica	Valor
Temperatura seca invierno	20 a 21,1°C
Humedad relativa invierno	50%
Temperatura seca verano	23°C
Humedad relativa verano	50%
Tolerancias (conforme ITE 02.2.1.)	
• Humedad relativa	+/-10%
• Tª seca invierno	+/-3°C
• Tª seca verano	+/-1°C
Variación de condiciones interiores al variar las exteriores	No se considera
Niveles sonoros adoptados	55dB
Velocidades residuales aire en zonas ocupadas	0,20m/s

Tabla 16. Condiciones Interiores

#### 7.11. Cálculo de Cargas Térmicas de Calefacción en Invierno

$$Q_C = Q_T + Q_V = 15,03 \text{ KW}$$

Todo lo correspondiente a este apartado se puede apreciar en el *Anexo B. Cálculo de Cargas Térmicas*. Todo lo relativo al Anexo B se explica en el documento Cálculo de Cargas Térmicas (10) detallado en la bibliografía.

#### 7.12. Cálculo de Cargas Térmicas de Refrigeración en Verano

$$Q_R = Q_{TO} + Q_{TT} + Q_{RS} + Q_V + Q_O = 33,6 \text{ KW}.$$

Todo lo correspondiente a este apartado se puede apreciar en el *Anexo B. Cálculo de Cargas Térmicas*.

#### 7.13. Producción de agua caliente sanitaria.

El agua caliente sanitaria necesaria para limpieza y uso en aseos de personal será producida en un acumulador de acero inoxidable AISI 316 de doble envolvente de 300 litros de capacidad mediante resistencias eléctricas por efecto Joule.

Estas resistencias irán introducidas en un circuito primario que rodea al secundario, siendo este último el circuito de agua caliente sanitaria que se utiliza en los puntos de consumo.

La resistencia utilizada de 3 KW, produce el calentamiento del agua en un tiempo de:

$$t = \frac{V \cdot \Delta T}{P \cdot C} = \frac{300l \cdot 40^{\circ}\text{C}}{3\text{KW} \cdot 860 \frac{l^{\circ}\text{C}}{\text{KWh}}} = 4,7 \text{ h}$$

El tiempo de preparación considerado es muy largo, considerando que la acumulación es grande en relación a consumo en vestuarios y aseos, salvo en los períodos de limpieza del local y utensilios de cocina, que se produce a primeras horas de la mañana. Por ello, se el equipo contará con la capacidad de limitado de volumen.

#### 7.14. Generalidades de Diseño

Para el diseño de la instalación, se han tenido en cuenta las características del local a acondicionar, descritas en los epígrafes anteriores, y las características del edificio:

- Alturas libres suficientes en las distintas zonas.
- Diferenciación de dos zonas o subsistemas, cocina y restaurante, con distintas condiciones de carga.
- La cocina presentará prácticamente siempre ganancias térmicas, mientras el restaurante o zona de público presentará ganancias o pérdidas según las condiciones exteriores y de ocupación.
- Posibilidad de colocación de las unidades de climatización en cubierta, con tomas de aire exterior a través de rejillas situadas en las propias unidades.
- Necesidades de grandes cantidades de aire de ventilación para compensar la extracción de equipos de cocina, aseos y sobrepresión del local, en relación al exterior y para renovación del aire necesario para mantener la calidad de aire en el ambiente del restaurante, con alta ocupación de personas.
- Existencia de grandes focos de calor en cocina.

El sistema de climatización elegido es un todo-aire consistente en impulsar al local aire tratado mediante tres unidades partidas independientes, tipo aire-aire, situadas en cubierta, que serán sólo frío para la unidad de cocina, y bomba de calor en el caso de las del restaurante.

Las características más importantes, así como las dimensiones de las unidades, se reflejan en el plano correspondiente de la instalación de aire acondicionado.

Ambos subsistemas tratarán el aire pasando sucesivamente a través de filtros de baja velocidad, batería de refrigeración ó calefacción y batería de calefacción por resistencias eléctricas de apoyo.

Las unidades condensadoras de cocina y restaurante, junto a las motocondensadoras de cámaras frigoríficas, irán en cubierta, a la intemperie, así como el extractor de humos de cocina y el ventilador de aseos. En todos los casos los equipos se situarán sobre bancadas metálicas, proporcionado el adecuado apoyo y estanqueidad de la cubierta.

El aire impulsado en cada unidad es una mezcla de aire exterior y de retorno, en proporciones adecuadas. El aire exterior para ventilación y mantenimiento de sobrepresión en relación al exterior, será tomado directamente de la atmósfera por las unidades roof-top en cubierta, con un dispositivo antilluvia y antipájaros.

La batería de enfriamiento o calefacción será formada por tubos de cobre y aletas del mismo material, de dos circuitos independientes y entrelazados, que funcionarán en régimen de expansión directa con refrigerante R-22.

El control del tipo electrónico se hará mediante sondas de temperatura en retorno tanto para la unidad de cocina como para la de restaurante, con regulación todo-nada sobre las etapas de frío y calor.

#### 7.15. Equipo de Cocina

El climatizador llevará instalado en su interior un cuadro eléctrico conteniendo las protecciones de los distintos elementos como ventilador y resistencias, y un regulador de climatización para el control de su funcionamiento.

La unidad de cocina impulsará directamente a la misma siguiendo el recorrido indicado en planos, hasta difusores perforados especiales, según se indica en el plano de instalación de aire acondicionado.

Las parrillas y freidoras en cocina poseerán extracción de humos desde las campanas situadas sobre ellas como se ha expuesto anteriormente.

Los conductos de extracción serán de chapa de acero negra de 2 mm de espesor, con uniones soldadas, dotados de registros cada 3 m como máximo, hasta la salida a cubierta. Una vez en cubierta el conducto conectará con el extractor de humos, situado sobre zócalo especial.

El extractor de humos será centrífugo de álabes a reacción, con carcasa cerrada y placa base en acero galvanizado para montaje sobre zócalo. Contando con vierteaguas y orificio en la carcasa para evacuación de aguas.

#### 7.16. Equipo de Restaurante

El climatizador de restaurante llevará también instalado en su interior un cuadro eléctrico, conteniendo las protecciones eléctricas de ventilador y resistencias y un regulador para el control de su funcionamiento.

Las unidades evaporadoras de restaurante impulsarán directamente a sus respectivas zonas, siguiendo el recorrido de los conductos indicados en planos. La

unidad se situará en cubierta, con la disposición indicada en plano de aire acondicionado.

Por las características del local y los falsos techos, los difusores serán lineales, con conexiones flexibles, de las dimensiones indicadas en planos, sobre el mostrador y circulares para el resto del local. Los difusores se situarán sobre el mostrador y el resto del restaurante, siempre jugando con la disposición de techos y de las luminarias.

#### 7.17. Extracciones

Además del extractor de humos de cocina, se instalará otro extractor para aseos de personal, y aseos de público. Los conductos serán de chapa galvanizada y seguirán los recorridos indicados en plano correspondiente. La descarga se producirá a través de la cubierta del local al exterior, como se indica en los planos.

#### 7.18. Ahorro de energía

La instalación cumplirá en todas sus partes todo lo relativo a este concepto según lo exigido por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios(8) (RITE) y específicamente lo requerido por la ITE 02.2.2 en cuanto a:

- Generación y distribución de calor y frío: Se instalará un sistema basado en dos unidades independientes adecuadas para satisfacer las demandas térmicas de cada zona del local, en base a su uso.
- Locales sin climatización: Los locales que no están normalmente habitados no son climatizados, tales como aseos, almacén y zona de agua.
- Estratificación: La altura libre de los locales es inferior a 4 m.
- Aire exterior mínimo de ventilación: Las unidades climatizadoras dispondrán de toma de aire exterior mínimo, situadas en la cubierta del propio local, según se ha descrito anteriormente.
- Enfriamiento gratuito por aire exterior: No resulta exigible según la ITE 02.4.6, al no existir caudales superiores a 3 m<sup>3</sup>/s.
- Recuperación de calor de aire de extracción: El caudal neto de aire de extracción en cocina es inferior a 3 m<sup>3</sup>/s, no siendo exigible por tanto, este sistema. Además, los humos extraídos contienen grasas que imposibilitarán cualquier recuperación convencional.
- Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta: No se utilizan fluidos con temperatura opuesta para el acondicionamiento de los locales, ni existen procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento del aire impulsado.

- Selección de equipos para transporte de fluidos: Los equipos de propulsión se dimensionan para caudal constante, con un rendimiento máximo en las condiciones de cálculo, según el estándar del fabricante.
- Empleo de la energía eléctrica: El edificio tiene un coeficiente global de transmisión menor que el límite establecido en el Caso 1 de la NBE-CT-79(7), según expuesto en el apartado correspondiente.
- Aislamiento térmico: El espesor de los aislamientos térmicos de los conductos de aire, se dimensiona conforme al Apéndice 03.1 “Espesores Mínimos de Aislamiento Térmico” de la instrucción ITE.03.

#### 7.19. Cálculo de las redes de conductos

Los conductos de impulsión y retorno de las unidades terminales de tratamiento de aire, serán de fibra de vidrio de 25 mm de espesor tipo *Climaver*.

Los conductos se dimensionan para una pérdida de carga constante en todo su recorrido, de manera que el sistema quede equilibrado sin necesidad de emplear compuertas u otros dispositivos para su equilibrado.

#### 7.20. Descripción de las unidades de producción de frío y calor

Para la producción de frío las unidades partidas dispondrán de baterías evaporadoras de expansión directa, con unidades condensadoras dotadas de ventiladores axiales, y batería exterior en tubos de cobre y aletas de cobre, de construcción especial para bajo nivel sonoro.

Las unidades se ubicarán en la cubierta del edificio, sobre bancada especialmente acondicionada para la maquinaria de climatización.

La descarga de aire de condensación se realizará libre a la atmósfera, por la parte superior de cada unidad.

La unidad del restaurante será del tipo bomba de calor, por lo que en invierno funcionará como generadora de calor por inversión del ciclo frigorífico.

#### 7.21. Coeficiente de eficiencia energética

Los coeficientes de eficiencia energética de cada una de las unidades de acondicionamiento de aire son los que se muestran a continuación.

	Pot. Absorbida	Pot. Frigorífica	EER
<b>Cocina</b>	10 KW	20 KW	2
<b>Restaurante</b>	7 KW	15 KW	2,14

**Tabla 17. Ratio de Eficiencia Energética**

\*EER: Ratio de eficiencia energética.

### 7.22. Fraccionamiento de potencia

Siendo la potencia de la instalación inferior a 160 kW, el número mínimo de escalones de parcialización requerido es de 2. Entre las dos unidades de aire acondicionado a instalar en el local, suman todos compresores alternativos herméticos (una en unidad de restaurante y uno en unidad de cocina), resultando todos escalones de parcialización. Se supera por tanto lo exigido por la instrucción IIE 02.6.3, que remite a lo indicado en la UNE 86.609.

### 7.23. Sistema de control

Se establecerá para cada unidad autónoma de cubierta un sistema electrónico de control actuando en secuencia sobre:

- Restaurante:  
Dos etapas de calefacción con compresores en ciclo de bomba de calor  
Dos compresores para refrigeración.
- Cocina:  
Un compresor para refrigeración.

### 7.24. Fuentes de energía y consumos

La energía utilizada para el acondicionamiento de aire será eléctrica, cumpliendo en todo momento lo exigido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión(4) y sus Instrucciones Complementarias del 2 de agosto del 2002.

La relación de aparatos que consumen energía y sus consumos es la siguiente:

- Unidades de acondicionamiento de aire partidas tipo aire-aire, condensadas axial, con las siguientes características:

Cuatro Unidades de Restaurante:  
Modelo DAIKIN SUPER INVERTER

Potencia frigorífica	15 KW
Potencia calorífica	6 KW
Potencia eléctrica total	7 KW
Caudal de aire interior	1200 m <sup>3</sup> /h

**Tabla 18. Daikin Super Inverter**

Una Unidad de Cocina:  
Modelo DAIKIN ASVO

Potencia frigorífica	20 KW
Potencia calorífica	9 KW
Potencia eléctrica total	10 KW
Caudal de aire interior	5300 m <sup>3</sup> /h

**Tabla 19. Daikin Asvo**

Todo lo correspondiente a la Instalación de Aire Acondicionado se puede ver en el *Anexo Plano 11.Climatización*.

#### 7.25. Cumplimiento de la normativa

La instalación ha sido diseñada conforme a lo exigido por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios(8) (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) aprobado por Real Decreto 1751/1998 de 31 de Julio.

Así mismo se cumplen cuantas normativas afectan a partes concretas de la instalación y especialmente las que a continuación se relacionan:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión(4) y sus Instrucciones Complementarias (MIEBT).
- Normas Básicas de la Edificación.
- Condiciones Térmicas en los Edificios
- Condiciones de Protección Contra incendios
- Reglamento de Seguridad para plantas e Instalaciones frigoríficas.
- Reglamento de Aparatos a Presión.
- Normas UNE.



## 8. Instalación de Fontanería y Saneamiento

### 8.1 Hipótesis de Cálculo

- Saneamiento

Los diámetros de la red de recogida de efluentes se han dimensionado conforme al método de unidades de descarga para cada aparato.

En zona técnica, se ha considerado la instalación de un separador de grasas entre el fregadero y la conexión de desagües a la red de saneamiento del centro comercial

- Distribución de agua.

La instalación se ha diseñado de acuerdo con las “Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua”

Conforme a lo establecido en dicha Orden Ministerial, los caudales instantáneos mínimos en los aparatos sanitarios que consideraremos, serán los siguientes:

Aparato	Caudal (l/s)
Lavabo	0,1
Sanitario con depósito	0,1
Ducha	0,2
Fregadero	0,2
Lavavajillas	0,2
Lavamanos	0,1
Vertedero	0,1

Tabla 20. Caudales Acometida

A dichos efectos, el caudal instalado será la suma de los caudales instantáneos mínimos correspondientes a todos los aparatos instalados en el local.

Aparato	Caudal (l/s)	Unidades	Caudal Total (l/s)
Lavabo	0,1	2	0,2
Ducha	0,2	2	0,4
Sanitario	0,1	2	0,2
Depósito	0,1	4	0,4
Lavamanos	0,2	1	0,2
Fregadero	0,2	4	0,8
Cuarto Basuras	0,1	2	0,2
Café	0,05	1	0,05
Bebidas	0,02	2	0,04
Appex	0,06	1	0,06
Cervezero	0,05	1	0,05
TOTAL:	-	-	2,6

Tabla 21. Caudales Totales

Teniendo en cuenta que el suministro servirá asimismo para alimentación de las máquinas de bebidas y tomas de manguera para la limpieza de diversas zonas, tales como el cuarto de basuras, el diámetro mínimo recomendado para la acometida es de 1 y 1/4”.

Asimismo, los diámetros de las derivaciones que parten del colector general de distribución a los distintos servicios, serán:

<b>Red</b>	<b>AF</b>	<b>AC</b>
<b>Acometida</b>	ø33/35mm	
<b>Servicios Generales</b>	ø26/28 mm	ø20/22 mm
<b>ACS</b>	ø26/28 mm	ø26/28mm
<b>Depósito Presión</b>	ø26/28 mm	
<b>Aseo Personal</b>	ø20/22 mm	ø20/22 mm
<b>Colector AF</b>	ø52/54 mm	
<b>Colector AC</b>		ø52/54 mm

Tabla 22. Acometida Agua

Las derivaciones de los aparatos serán como sigue (datos en mm. de cobre):

<b>Aparato</b>	<b>Diametro</b>
<b>Grifo de lavabo</b>	ø 13/15
<b>Urinario</b>	ø 13/15
<b>Grifo de ducha</b>	ø 13/15
<b>Fregadero</b>	ø 13/15
<b>Lavamanos</b>	ø 13/15
<b>Sanitario con depósito</b>	ø 13/15

Tabla 23. Derivaciones Agua

## 8.2. Descripción del sistema

- Saneamiento.

Para los desagües de las zonas de cocina y aseos, se realizará una red enterrada hasta conectar con arqueta existente en la zona, conectada a su vez con la red general de evacuación, según lo indicado en planos.

Todas las conducciones del sistema de saneamiento irán en PVC, tipo *Terrain* o similar, con todos los injertos, derivaciones, uniones y codos realizados con los correspondientes accesorios y piezas especiales y los registros necesarios, según lo indicado en planos.

- Distribución de agua.

Se dispondrá de una acometida de agua en tubo rígido de cobre, desde la centralización de contadores hasta la zona técnica del local, según lo indicado en planos.

En esta zona se dispondrá de dos colectores principales de distribución, uno para agua fría y otro para agua caliente.

La red de distribución de agua fría para el local, que partirá del colector, será de los diámetros indicados en el esquema de principio, en tubo de cobre rígido, según los recorridos indicados en el plano, hasta los distintos servicios.

Del colector de agua fría partirá un ramal, que alimentará un acumulador de A.C.S. de 300 litros de capacidad, en acero inoxidable, donde se elevará la temperatura hasta los 55°C, y que conectará a continuación con el colector de distribución de agua caliente.

Para estabilizar el caudal de los distintos aparatos y evitar las puntas de consumo a través de la línea de acometida, se dispondrá adicionalmente de un depósito acumulador de presión, de 150 litros de capacidad, situado junto al calentador de agua.

Todo lo correspondiente a la Instalación de Fontanería y Saneamiento se puede ver en el *Anexo Plano 12. Fontanería y Saneamiento*.

## **9. Normativa de aplicación en el presente proyecto**

### 9.1. Normativa urbanística (Ayuntamiento de Valencia)

- Normas Urbanísticas de Valencia.
- Ordenanza de accesibilidad en el medio urbano del municipio de Valencia. BOP 23 de noviembre de 2006.
- Ordenanza contra la contaminación acústica municipio de Valencia. BOP 5 de junio 2007.
- Ordenanza municipal de ruidos y vibraciones del ayuntamiento de Valencia. BOP 23 de julio de 1999.

#### 9.1.1. Ámbito Autonómico

- Cumplimiento del R.D 72/1992, de 5 de mayo sobre las Normas Técnicas para la Accesibilidad y Eliminación de barreras arquitectónicas
- Introducción de 23 de enero de 1996, de la Conselleria de Administración Pública, explicativa sobre los criterios de aplicación de la normativa en vigor en materia de espectáculos, establecimientos públicos y actividades recreativas. (DOGV de 28 de marzo de 1996)

#### 9.1.2. Ámbito Estatal

- Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas, aprobado por Real Decreto 2916/82.

### 9.2. Seguridad, Salud e Higiene en el trabajo

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, por orden del MT.
- Corrección de errores de la anterior, por orden del MT.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 7 de junio de 1995.
- Real Decreto por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.

### 9.3. Protección contra incendios.

#### 9.3.1. Ámbito Estatal

- Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006 Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.

### 9.4. Normativa sobre seguridad de la maquinaria por la CCE

- Seguridad de máquinas según la directiva de la CCE.
- Modificación de la directiva de la CCE.

### 9.5. Reglamentación sobre instalaciones

- Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006 Texto refundido con modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión REBT(4)

### 9.6. Reglamentación Sanitaria

- Normas de Higiene para la Elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas según el dectreo 3848/2000 de diciembre.
- Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre Condiciones Generales de Almacenamiento Frigorífico de Alimentos y Productos Alimentarios, aprobada por Real Decreto
- Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre Manipuladores de Alimentos, aprobada por Real Decreto
- Real Decreto 3484/2000 de 29 de diciembre, sobre las Normas de Higiene para la elaboración, distribución y comercio de Comidas Preparadas

### 9.7. Cumplimiento de Decretos Exigidos

#### 9.7.1. Cumplimiento del RD 486/97 sobre las condiciones de seguridad y salud en lugares de trabajo

El Real Decreto 486/97, determina las condiciones mínimas que deben reunir los locales, instalaciones y elementos de producción, de modo que en todo momento el índice de seguridad para su personal sea óptimo y las condiciones de trabajo las más favorables.

En relación con la actividad objeto de este proyecto, consideramos que los índices mínimos fijados en el citado Reglamento, son ampliamente superados. Más concretamente, podemos hacer referencia a los siguientes puntos:

- La altura interior del local es igual o superior a 2,50 m.
- El nivel de ocupación habitual del local se estima en 60 personas.
- Los niveles luminosos, según las diferentes zonas, serán los siguientes:

1. Zona de publico	500lux
2. Zona de preparación	800lux
3. Almacén	200lux
4. Pasillos	200 lux
- Las zonas donde se ejecutan las tareas propias de la actividad, se consideran de exigencia visual moderada.

- La ventilación del local conseguirá niveles de renovación del aire superiores a los especificados en el Reglamento para este tipo de actividad. En este caso, se superará las seis renovaciones por hora.
- El pavimento de todas las zonas será liso, homogéneo, no resbaladizo, y podrá ser limpiado con facilidad.
- La separación entre sí, de todos los elementos y mobiliario, permitirá el desarrollo de todas las funciones por parte del personal, sin angosturas ni peligros, existiendo siempre una separación mínima de 0,90 m.
- Serán instalados alumbrado de emergencia y señalización en todo el restaurante.
- En las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo previsto para la evacuación, deberán permanecer libre de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas.
- La limpieza será necesaria para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas.
- Las vías y salidas de evacuación serán señalizadas de acuerdo con lo establecido por el CTE y el Real Decreto 486/97 sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud de trabajo
- La temperatura de las zonas de trabajo se mantendrá entre 20-25°
- El agua utilizada en la instalación será potable en todos los casos.
- Se dispondrá de botiquín, equipado según la normativa de seguridad y salud laboral.

#### 9.7.2. Cumplimiento del RD 3484/2000 del 29 de diciembre sobre las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.

El Real Decreto 3484/2000, establece las normas de higiene de elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación, venta, suministro y servicio de comidas preparadas.

En el citado Real Decreto, en su título primero, artículo 1.2. especifica cuales son las actividades enclavadas en este Reglamento, y entre ellos se encuentra el de restaurante, el cual afecta el que nos ocupa en este proyecto.

Para ello, se tendrá en cuenta las siguientes condiciones en sus locales, instalaciones, materiales, utillajes y de personal, así como las manipulaciones permitidas.

#### Local.

- Los materiales empleados en su construcción, no son susceptibles de originar intoxicaciones ni contaminaciones.
- Tanto las paredes, como suelos, ventanas, techos, así como cualquier otro elemento del edificio, están contruidos de forma que su reparación y conservación puedan limpiarse eficazmente y sin deterioro.
- Al ser un local aislado del resto del edificio a que pertenecen, tanto las zonas de elaboración, conservación y mantenimiento, se encuentran a una distancia conveniente de cualquier zona de suciedad, contaminación o insalubridad.

### Cocina

- Las dimensiones de la cocina son suficientes para el desarrollo de la actividad.
- Los suelos serán contruidos de materiales no absorbente, resistentes, y no atacados por el ácido o cualquier otro producto empleado para su limpieza.
- Los paramentos verticales son de superficies lisas, no absorbentes, de colores claros, y revestido de material de fácil limpieza.
- La ventilación será forzada
- En cualquier caso, en las ventanas y huecos practicables, se instalaran de rejilla para evitar el paso de insectos.
- La iluminación será natural o artificial, con un mínimo de 350 lux, con luminarias estancas.
- Se dispondrá de agua caliente y fría en fregaderos y lavamanos, todo ello de accionamiento no manual.
- Se disponen de aseos y vestuarios de personal en espacios suficientes para los trabajadores
- Existe un cuarto de residuos, debidamente aislado y ventilado.
- Existen instalaciones de conservación a temperatura regulada con la capacidad suficiente para las materias primas, productos intermedios y productos finales que elaboren, manipulen, envasen, almacenen, suministren y vendan, que así lo requieran.
- Las temperaturas de almacenamiento, conservación, transporte, venta y servicio de comidas preparadas serán:
  1. Comidas congeladas <-180C
  2. Comidas refrigeradas menos de 24 h <80C
  3. Comidas refrigeradas más de 24 h <40C
  4. Comidas calientes >650C
  5. Equipos y útiles de trabajo.

- La maquinaria y útiles de trabajos serán instaladas de forma que facilite su limpieza y desinfección, siendo contruidos los mismos de materiales inocuos, que no alteren los alimentos.
- Las mesas, bandejas, o cualquier otro recipiente destinados a la manipulación serán de materiales lisos, anticorrosivos y de fácil limpieza.
- Personal.
- El personal dedicado a la preparación de productos observara en todo momento la máxima pulcritud en su aseo personal, utilizando ropa adecuada de usos exclusivos de trabajo.
- Todo el personal al comienzo y finalización de sus trabajos y durante el transcurso del mismo se limpiara las manos con jabón o detergente.
- Queda prohibido fumar en las dependencias de elaboración.
- No se permitirá la entrada en las áreas de preparación de alimentos, a ninguna persona ajena a dichos servicios o que vaya equipada con ja indumentaria no adecuada.
- El personal dispondrá de una formación adecuada en materia de higiene alimentaria, de acuerdo a la actividad desarrollada.
- En cualquier caso se cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 2.817/83 por el que se aprueba el Reglamento Técnico Sanitario de Comedores Colectivos.

#### 9.7.3. Cumplimiento del decreto 193/88 de la Generalitat Valenciana sobre normas técnicas para la accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas

El local proyectado cumplirá con lo establecido en la normativa estatal y autonómica sobre eliminación de barreras arquitectónicas y especialmente en lo relativo a los siguientes puntos:

Una puerta de la zona de público, como mínimo, dispondrá de plano inclinado de acceso con pendiente inferior al 60% y anchura superior a 80 cms.

Todos los huecos de paso tendrán una anchura mínima de 80 cms. existiendo a ambos lados del hueco una zona libre de 1'20 m. de profundidad.

Las puertas abatibles de cierre automático dispondrán de un mecanismo de minoración de velocidad.



La puerta de cristal de la entrada principal será de vidrio de seguridad con zócalo protector de 40 cms. de altura. Dispondrá además de una banda señalizadora de color a una altura de 1.00 m.

La anchura libre mínima de los pasillos de uso público será de 1,20 m. Los vestíbulos serán de dimensiones suficientes, para poder inscribir una circunferencia de 1.50m..

En la zona del mostrador se dispondrá de un tramo abatible de 80 cm. de largo por 80 cm. de altura, sin obstáculos en su parte inferior, cumpliendo lo establecido en el art. nº20 del Decreto 72/1992.

## 10. Presupuesto

A continuación se detallan los costes en los que se incurrirá a lo largo del proyecto. Se establecerá una división por capítulos. Todos los precios vienen indicados en euros.

### 10.1. Mediciones Obra Civil

#### 10.1.1. Tabiques y falsos techos

Partida	Descripción	Uds.	Precio	Total
<b>Tabique Pladur</b>	Ejecución de tabique de cartón-yeso a base de dos tableros de 16 mm con estructura interior de perfiles de acero galvanizado. Incluye repaso de juntas con cinta y pasta de juntas. (m <sup>2</sup> ).	<b>291</b>	<b>10€</b>	<b>2910€</b>
<b>Falso Techo</b>	Suministro y colocación de falso techo registrable de cartón-yeso, con junta oculta, colocado mediante una subestructura metálica. Incluye piezas especiales, tabicas en cambios de altura, foseado perimetral, cajón para luminaria indirecta, remates, huecos para luminarias y difusores, accesorios y estructura de soporte metálica colgada de forjado. (m <sup>2</sup> ).	<b>260</b>	<b>20€</b>	<b>5400€</b>
<b>Falso Techo Cámara</b>	Suministro y colocación de falso techo propio de cámara frigorífica. Incluye piezas especiales, tabicas en cambios de altura, remates, accesorios y estructura de soporte. (m <sup>2</sup> ).	<b>31</b>	<b>30€</b>	<b>930€</b>
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>9040 €</b>

Tabla 24. Presupuesto Techos

#### 10.1.2. Pavimentos

Partida	Descripción	Uds.	Precio	Total
<b>Pavimentos Cocina</b>	Suministro y colocación de pavimento cocina y otras zonas como indicado. (m <sup>2</sup> ).	<b>95</b>	<b>10€</b>	<b>950€</b>
<b>Las</b>	Suministro y colocación de pavimento sala público y otras zonas como indicado. (m <sup>2</sup> ).	<b>196</b>	<b>10€</b>	<b>1960€</b>
<b>Pavimento</b>	Suministro y colocación de pavimento propio	<b>31</b>	<b>20€</b>	<b>620€</b>

<b>Cámara Frigorífica</b>	para las cámaras frigoríficas. Incluye piezas especiales y limpieza final. Incluye ejecución de desagüe. (m <sup>2</sup> ).			
<b>Rodapie Inoxidable</b>	Suministro y colocación de rodapié de acero inoxidable de 15 mm de espesor y 10 cm de altura. (m)	<b>70</b>	<b>6€</b>	<b>420€</b>
<b>TOTAL:</b>	-	-	-	<b>3950 €</b>

**Tabla 25. Presupuesto Suelos**

### 10.1.3 Revestimientos

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Revoco para Alicatar</b>	Revoco en paramentos verticales con mortero para alicatar posteriormente. (m <sup>2</sup> )	<b>300</b>	<b>3€</b>	<b>900€</b>
<b>Alicatado Cocinas</b>	Suministro y colocación de alicatado en cocinas y vestuarios con piezas de 15x15 cm color blanco, con cenefa a una altura de 180 cm en damero blanco-negro. Tomadas con mortero de cemento y junta color negro antibacteriana de 3 mm. Incluye piezas especiales, remates en esquinas y en final de paramentos con piezas de acero inoxidable, según detalles de proyecto. (m <sup>2</sup> )	<b>400</b>	<b>4€</b>	<b>1600€</b>
<b>Rodapie curvo Cocinas</b>	Suministro y colocación de rodapié curvo color blanco, de 10 cm de altura en cocinas y vestuarios tomada con mortero de cemento portland y junta color negro antibacteriana. Incluye piezas especiales y pieza de rincón. (m)	<b>90</b>	<b>8€</b>	<b>720€</b>
<b>Enyesados Paredes</b>	Enyesado de paramentos verticales de bloque. Dejarlos preparados para pintar. (m <sup>2</sup> )	<b>45</b>	<b>4€</b>	<b>180€</b>
<b>Pintura Paredes</b>	Pintado de paramentos verticales enyesados a base de dos capas de pintura plástica, color indicado. (m <sup>2</sup> )	<b>64</b>	<b>8€</b>	<b>512€</b>
<b>Pintura Falsos Techos</b>	Pintado de paramentos horizontales (falsos techos) a base de dos capas de pintura plástica, color indicado. (m <sup>2</sup> )	<b>200</b>	<b>4€</b>	<b>800€</b>
<b>Panelado</b>	Panelado de paramentos verticales a base de tablero de DM de 19 mm laminad. (m <sup>2</sup> )	<b>50</b>	<b>7€</b>	<b>350€</b>
<b>Pintura Puertas</b>	Pintado de puertas de DM a base de pintura	<b>8</b>	<b>10€</b>	<b>80€</b>

<b>DM</b>	plástica, color indicado. (m <sup>2</sup> )			
<b>Revestimiento Cámara Frig.</b>	Revestimiento de paredes de cámara frigorífica resistente al agua. (m <sup>2</sup> )	<b>65</b>	<b>8€</b>	<b>520€</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>5662 €</b>

Tabla 26. Presupuesto Pintura

#### 10.1.4. Carpintería Madera

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Puerta P1</b>	Suministro y colocación de puerta tipo P1 de acceso a cocina de dimensiones 100x280 cm, con ojo rectangular transparente, chapada en 'Abet Laminati Satinata' y empujador de acero inoxidable. Según plano de detalle de proyecto. Incluye accesorios, tiradores y herrajes.	<b>2</b>	<b>100€</b>	<b>200€</b>
<b>Puerta P2</b>	Suministro y colocación de puerta tipo P2 de acceso a vestuarios/baños de dimensiones 70x210 cm, de madera DM para pintar. Según plano de detalle de proyecto. Incluye accesorios, tiradores y herrajes.	<b>6</b>	<b>110€</b>	<b>660€</b>
<b>Puerta P3</b>	Suministro y colocación de puerta tipo P3 de acceso a almacén de dimensiones 80x210 cm, cortafuegos homologada de chapa metálica. Según plano de detalle de proyecto. Incluye accesorios, tiradores y herrajes.	<b>1</b>	<b>90€</b>	<b>90€</b>
<b>Puerta P4</b>	Suministro y colocación de puerta tipo P4 de acceso a oficina de dimensiones 180x210 cm, para pintar con ojo transparente. Según plano de detalle de proyecto. Incluye accesorios, tiradores y herrajes.	<b>2</b>	<b>220€</b>	<b>440€</b>
<b>Puerta P5</b>	Suministro y colocación de puerta tipo P5 de acceso a cuarto de basuras de dimensiones 90x210 cm, de madera DM para pintar. Según plano de detalle de proyecto. Incluye accesorios, tiradores y herrajes.	<b>1</b>	<b>90€</b>	<b>90€</b>
<b>Puerta Cámara Frigorífica</b>	Suministro y colocación de puerta para cámara frigorífica. Incluye accesorios, tiradores y herrajes.	<b>1</b>	<b>240€</b>	<b>240€</b>

<b>TOTAL:</b>				<b>1720 €</b>
---------------	--	--	--	---------------

Tabla 27. Presupuesto Carpintería Madera

### 10.1.5. Carpintería Metálica

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Persiana</b>	Suministro y colocación de persiana metálica automática de cierre de local, tipo celosía, modelo definido por el E.C.O.P. Incluye accesorios, instalación eléctrica, motor, guías y herrajes. Incluye estructura a base de montante con tubo de 80x80 cm para soporte guiase. Totalmente instalada. Medidas aproximadas 400x340 cm.	<b>1</b>	<b>300€</b>	<b>300€</b>
<b>Subestructura Metálica</b>	Suministro y colocación de estructura metálica por encima del falso techo, a base de IPN ancladas a pilares con pletinas, para sujeción de bandejas portacables y unidades interiores de A/A.	<b>1</b>	<b>1500€</b>	<b>1500€</b>
<b>TOTAL:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1800€</b>

Tabla 28. Presupuesto Carpintería Metálica

## 10.2. Mediciones de Instalaciones

### 10.2.1. Saneamiento Interior

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Separador Grasas Bajo Fregadero</b>	<p>Conexión de fregadero de 2 cuerpos a red de saneamiento, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Separador de grasas, según detalles en plano de saneamiento.</li> <li>-Sifón y recogida de desagües en cobre duro, con accesorios.</li> <li>- Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida de 40x40x60 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I, enfoscada y</li> </ul>	<b>2</b>	<b>110€</b>	<b>220€</b>

	bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de fundición terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
<b>Bote Sifónico PVC</b>	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en la solera, con entradas de 40 mm., y salida de 50 mm., con tapa de PVC rematada en acero inoxidable, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro o arqueta, con tubería de PVC de 50 mm de diámetro.	<b>3</b>	<b>10€</b>	<b>30€</b>
<b>Sumidero Sifón Normal PVC</b>	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 110 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe.	<b>2</b>	<b>12€</b>	<b>24€</b>
<b>Sumidero Sifón Especial PVC</b>	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 110 mm de diámetro de salida, con tubo de PVC de ø110 soldado a la rejilla, según planos, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe.	<b>3</b>	<b>16€</b>	<b>48€</b>
<b>Conector PVC</b>	Suministro e instalación de conector de PVC a sumideros 150x150 mm, salida horizontal/vertical, con rejilla de PVC de 150x 150 mm, y salida de diámetro 50 mm. impermeabilización con tela asfáltica de 1 m2 como mínimo según planos. Incluso pp. de tubería de PVC tipo Terrain de 50 mm de diámetro para conexión a colector o bote sifónico. Totalmente instalado y funcionando.	<b>5</b>	<b>4€</b>	<b>20€</b>
<b>Desagüe 32mm</b>	Suministro e instalación de desagüe de aparato mediante tubería de PVC tipo Terrain o similar de 32 mm de diámetro, hasta bote sifónico o colector. Totalmente instalado y funcionando.	<b>4</b>	<b>4€</b>	<b>16€</b>

<b>Desagüe 40mm</b>	Suministro e instalación de desagüe de aparato mediante tubería de PVC tipo Terrain o similar de 40 mm de diámetro, hasta bote sifónico o colector. Totalmente instalado y funcionando.	<b>12</b>	<b>6€</b>	<b>72€</b>
<b>Desagüe 50mm</b>	Suministro e instalación de desagüe de aparato mediante tubería de PVC tipo Terrain o similar de 50 mm de diámetro, hasta bote sifónico o colector. Totalmente instalado y funcionando.	<b>2</b>	<b>7€</b>	<b>14€</b>
<b>Desagüe 80mm</b>	Suministro e instalación de desagüe de aparato mediante tubería de PVC tipo Terrain o similar de 80 mm de diámetro, hasta bote sifónico o colector. Totalmente instalado y funcionando.	<b>5</b>	<b>8€</b>	<b>40€</b>
<b>Desagüe 110mm</b>	Suministro e instalación de desagüe de aparato mediante tubería de PVC tipo Terrain o similar de 110 mm de diámetro, hasta bote sifónico o colector. Totalmente instalado y funcionando.especiales,	<b>6</b>	<b>10€</b>	<b>60€</b>
<b>Registro de Limpieza</b>	Suministro e instalación de registro de limpieza para colector PVC en diámetros ø80-ø125, incluso piezas especiales, tapade acero inoxidable y accesorios	<b>3</b>	<b>60</b>	<b>180</b>
<b>Bajante PVC Serie F</b>	Bajante de PVC serie F, de 125 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada.	<b>10</b>	<b>12€</b>	<b>120€</b>
<b>Rejilla Sumidero</b>	Suministro e instalación de rejilla sumidero de 500 x 250 mm para recogida de aguas de locales húmedos. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe.	<b>1</b>	<b>13€</b>	<b>13€</b>
<b>TOTAL:</b>				<b>857 €</b>

Tabla 29. Presupuesto Saneamiento

### 10.2.2. Fontanería Interior

Partida	Descripción	Uds.	Precio	Total
---------	-------------	------	--------	-------

<b>Colector AFS</b>	Suministro, instalación y montaje de colector para distribución de agua fría sanitaria, realizado en tubería de cobre de diámetro 51/54, con salida según planos, incluso p.p de tubería de alimentación y aislamiento con todos sus accesorios, llaves de corte y válvulas de retención.	<b>1</b>	<b>45€</b>	<b>45€</b>
<b>Colector ACS</b>	Suministro, instalación y montaje de colector para distribución de agua caliente sanitaria, realizado en tubería de cobre de diámetro 51/54, con salida según planos, incluso p.p. de accesorios, aislamiento, llaves de corte y válvulas de retención.	<b>1</b>	<b>55€</b>	<b>55€</b>
<b>Colector Filtros de Agua</b>	Suministro, instalación y montaje de colector para filtros de agua, realizado en tubería de cobre de diámetro 20/22, con salida según planos, incluso pp. de tubería de alimentación (entrada-salida) y aislamiento de diámetro según planos, con todos sus accesorios, filtros, llaves de corte y válvulas de retención.	<b>1</b>	<b>50€</b>	<b>50€</b>
<b>Depósito Acumulación 300L ACS</b>	Suministro, instalación y montaje de acumulador horizontal de agua caliente sanitaria de 300 litros de capacidad construido en acero inoxidable Al-SI-316, para producción de A.C.S. para circuito envolvente, marca Lapesa, mod. LP-150-DEC o similar, resistencia eléctrica de 2,2 Kw. 380V/III/50Hz, acabado envolvente de PVC, aislamiento con espuma de poliuretano rígido, cuadro de control incluyendo rejillas de ventilación, piloto indicador eléctrico, termostato regulador eléctrico, reloj programador horario, termostato seguridad 85 <sup>0</sup> C, interruptor puesta en marcha, válvula de seguridad escape conducido roscada a 4 Kg/cm <sup>2</sup> , ánodo para protección catódica activa, Lapesa, correx~up, conectado a alimentación eléctrica de 220 V y de la unidad, incluso pp. de tubería de cobre de	<b>1</b>	<b>400€</b>	<b>400€</b>



	entrada-salida de agua con todos sus accesorios, llaves de corte y aislamiento.			
<b>Depósito Membrana</b>	Suministro, instalación y montaje de depósito acumulador de membrana recambiable de 150 litros de capacidad, marca ERCO. LE MARELLI, Mod. 150-AMR (o similar), con membrana precargada a 2Kg/cm2, incluso p.p. de tubería de entrada de cobre de diámetro según planos, aislamiento y accesorios de montaje.	<b>1</b>	<b>300€</b>	<b>300€</b>
<b>Tubería de Cobre 13/15</b>	Tubería de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p de piezas especiales de cobre y accesorios de montaje y fijación, totalmente instalada y comprobada, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC en montaje empotrado o coquilla aislante de e=12 mm en tramos sobre falsos techos.	<b>110</b>	<b>3€</b>	<b>330€</b>
<b>Tubería de Cobre 16/18</b>	Tubería de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre y accesorios de montaje y fijación, totalmente instalada y comprobada, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC en montaje empotrado o coquilla aislante de e=12 mm en tramos sobre falsos techos.	<b>30</b>	<b>4€</b>	<b>120€</b>
<b>Tubería de Cobre 20/22</b>	Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre y accesorios de montaje y fijación, totalmente instalada y comprobada, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC en montaje empotrado o coquilla aislante de	<b>50</b>	<b>5€</b>	<b>250€</b>

	e=12 mm en tramos sobre falsos techos.			
<b>Tubería de Cobre 26/28</b>	Tubería de cobre rígido, diámetro 26/28 mm de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con pp. de piezas especiales de cobre y accesorios de montaje y fijación, totalmente instalada y comprobada, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC en montaje empotrado o coquilla aislante de e=12 mm en tramos sobre falsos techos.	<b>25</b>	<b>5€</b>	<b>125€</b>
<b>Punto de AF</b>	Suministro e instalación de punto de agua fría con todos sus accesorios, de diámetros según planos, incluso llaves de corte, tubería, aislamiento y p.p. de elementos de fijación y soporte. Instalado, amiento, llaves de corte, válvulas de retención y pp de elementos de fijación y soporte.	<b>29</b>	<b>2€</b>	<b>58€</b>
<b>Punto de AC</b>	Suministro e instalación de punto de agua caliente con todos sus accesorios, de diámetros según planos, incluso llaves de corte, tubería, aislamiento y pp de elementos de fijación y soporte. Instalado. nto, llaves de corte, válvulas de retención y p.p. de elementos de fijación y soporte.	<b>11</b>	<b>3€</b>	<b>33€</b>
<b>Llave de Esfera de 15"</b>	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2' (15 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	<b>35</b>	<b>6€</b>	<b>210€</b>
<b>Llave de Esfera de 20"</b>	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	<b>6</b>	<b>7€</b>	<b>52€</b>
<b>Llave de Esfera de 25"</b>	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión	<b>2</b>	<b>9€</b>	<b>18€</b>

	roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
<b>Llave de Esfera de 32"</b>	Suministro y colocaciónde llave de corte por esfera, de 1 1/4" (32 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	<b>1</b>	<b>10€</b>	<b>10€</b>
<b>Conducto PVC 150mm</b>	Conducto de PVC, de 150 mm. de diámetro colocado en falso techo para conducción de tuberías de alimentación de las estaciones de bebidas desde el Appex, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colgado de estructura, totalmente instalado, incluso con pp. de piezas especiales de PVC y accesorios de cuelgue.	<b>17</b>	<b>3€</b>	<b>51€</b>
<b>TOTAL:</b>	-	-	-	<b>2107 €</b>

Tabla 30. Presupuesto Fontanería

### 10.2.3. Aparatos Sanitarios y Grifería

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Lavabo Encimera</b>	Lavabo de porcelana vitrificada blanco tipo ROCA Mod. 4AVA, de 56x42 cm., para colocar sobre encimera de mármol o similar (sin incluir), con aireador y enlaces de alimentación flexibles incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm, totalmente instalado y funcionando.	<b>2</b>	<b>130€</b>	<b>260€</b>
<b>Lavabo Mural</b>	Lavabo en porcelana blanca, marca Roca (o similar), mod. Victoria de 520x400, equipado con: sifón botella de 1 1/4", ref. 0640 1614.- Desagüe de 1 1/4" con enlace, tapón y cadenilla, ref. 264-14210. Incluso soportes de anclaje a la pared, válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando	<b>2</b>	<b>120€</b>	<b>240€</b>
<b>Grifo</b>	Grifería monobloque para lavabo marca Roca,	<b>3</b>	<b>30€</b>	<b>90€</b>

<b>Monoblock</b>	modelo Monodin (o similar) ref. 27230795 para aseos personal, totalmente instalado y funcionando.			
<b>Grifo Manguera</b>	Grifo racor manguera 112" de diámetro para cuarto de basuras, marca MG (o similar), totalmente instalado y funcionando	<b>1</b>	<b>50€</b>	<b>50€</b>
<b>Inodoro Descarga Vertical</b>	Inodoro de porcelana blanca de descarga vertical, marca Roca, modelo Meridian (o similar), equipado con: asiento y tapa. Conector de descarga y entrada de agua, Bastidor para andaje de inodoro a pared. Incluso soportes de anclaje a la pared, llave de escuadra de 1/2" cromada, y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	<b>3</b>	<b>80€</b>	<b>240€</b>
<b>Cisterna para Empotrar</b>	Cisterna para empotrar, de 9 litros de capacidad, marca (GEBERIT ref 110.700.00.2), con acceso frontal para su registro, aislamiento anticondensación y herrajes de fijación, incluyendo: -Escudo de accionamiento en acero inoxidable, con tornillos de sujeción antivandálicos ref. 115.151.00.1. -Juego de conexiones al WC mural suspendido AQUACON ref. 14101824. Totalmente instalada y conectada a inodoro y a red de fontanería. Incluso p.p. de accesorios, piezas especiales y pequeño material.	<b>3</b>	<b>90€</b>	<b>270€</b>
<b>Conexiones Lavamanos</b>	Conexión de lavamanos en cocina, suministrada por otros, en acero inoxidable, incluyendo: sifón botella de 1 1/4', válvula de desagüe, soporte anclaje a pared, Caño fijo, marca Roca, ref. 25300600 o similar, mezclador termostático empotrable, marca Friedrich Grohe, ref. 34952, con embellecedor ref. 19603 o similar, totalmente instalado y funcionando.	<b>2</b>	<b>40€</b>	<b>80€</b>
<b>Grifería para Ducha</b>	Suministro y colocación de brazo de ducha, modelo Solar de Roca, instalado con llaves de empotrar de 1/2" cromadas para agua fría y	<b>2</b>	<b>35€</b>	<b>70€</b>

	caliente, totalmente instalado y funcionando.			
<b>Pileta Vertedero</b>	Pileta vertedero de porcelana blanca, marca Roca, modelo Garda (o similar). Conector de descarga y entrada de agua. Incluso soportes de anclaje, totalmente instalada y funcionando.	<b>1</b>	<b>60€</b>	<b>60€</b>
<b>TOTAL:</b>	-	-	-	<b>1360 €</b>

**Tabla 31. Presupuesto Aparatos Sanitarios**

#### 10.2.4. Instalación Eléctrica

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Conjunto de Protección</b>	Conjunto de protección y medida en caja de doble aislamiento para intemperie, para una intensidad de 400 A conteniendo: fusibles desconectores, interruptores de corte en carga, para 400 A, módulo de medida activa+reactiva, maxímetro, tratos de intensidad 500/5, regleta de bombas. Instalado según normas particulares de la compañía suministradora. Medida la unidad instalada y conexionada. Incluso conexionado de líneas. Totalmente instalado y comprobado.	<b>1</b>	<b>300€</b>	<b>300€</b>
<b>Línea Enterrada</b>	Línea formada por cable de cobre de 3,5x 150 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje enterrado bajo tubo de PVC de D=160 mm. Totalmente instalada, incluyendo excavación en zanja (0.6x1.0 m), protección de hormigón en cruces de viales, relleno, compactación, cinta señalizadora y conexionado. Medida la unidad ejecutada.	<b>200</b>	<b>3€</b>	<b>600€</b>
<b>Terminales de Presión</b>	Terminales de presión SIMEL XCT-150 para conexión.mm, incluso soportes y accesorios. Totalmente instalada., incluso excavación, tapa y cerco de fundición tipo M2-T-2, totalmente terminada.	<b>10</b>	<b>15€</b>	<b>150€</b>
<b>Cuadro General BT</b>	Cuadro General de Baja Tensión formado por armario MERLIN GERIN tipo PRISMA para 630 A, de chapa electrocincada, de	<b>1</b>	<b>450€</b>	<b>450€</b>

	dimensiones 1600x2100x400 con puerta transparente y cerradura, con módulo para instalación de batería de condensadores. Incluyendo los elementos de mando y protección que aparecen en el esquema unifilar, zócalo, embarrados, placas, tapas, peines y pequeño material eléctrico. Incluso conexonado de líneas. Totalmente instalado y comprobado.			
<b>Bandeja Metálica 300x60</b>	Suministro e instalación de bandeja metálica perforada de 300x60 mm, incluso pp. de piezas especiales, soportes y accesorios.	<b>25</b>	<b>12€</b>	<b>300€</b>
<b>Bandeja Metálica 200x60</b>	Suministro e instalación de bandeja metálica perforada de 200x60 mm, incluso p.p. de piezas especiales, soportes y accesorios.	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>350€</b>
<b>Bandeja Metálica 100x60</b>	Suministro e instalación de bandeja metálica perforada de 100x60 mm, incluso pp. de piezas especiales, soportes y accesorios.	<b>15</b>	<b>17€</b>	<b>255€</b>
<b>Bateria de Condensadores</b>	Batería automática de condensadores de 60 KVAR, marca MERLIN GERIN, conteniendo 4 pletinas funcionales de 15 KVAR, 1 regulador automático de 3 escalones, un transformador de intensidad, relación 250/5 a, incluso pp. de conexión a CGBT. Instalada en Cuadro General de Protección. Totalmente instalada y funcionando.	<b>1</b>	<b>850€</b>	<b>850€</b>
<b>Línea RV 2x2,5</b>	Línea formada por cable de cobre tipo RV 0.6/1 kV homologado de 2x2.5 mm <sup>2</sup> + T, canalizado bajo tubo flexible de PVC reforzado de 13 mm de diámetro, incluso p.p. de conexonados accesorios y cajas de derivación. Medida la longitud ejecutada.	<b>140</b>	<b>3€</b>	<b>420€</b>
<b>Línea RV 4x6</b>	Línea formada por cable de cobre tipo RV 0.6/1 kV homologado de 4x6 mm <sup>2</sup> + 1, canalizado bajo tubo flexible de PVC reforzado de 23 mm de diámetro, incluso p.p. de conexonados, accesorios y cajas de derivación. Medida la longitud ejecutada.	<b>140</b>	<b>4€</b>	<b>560€</b>

<b>Línea RV 4x10</b>	Línea formada por cable de cobre tipo RV 0.6/1 kV homologado de 4x10 mm <sup>2</sup> + 1, canalizado bajo tubo flexible de PVC reforzado de 29 mm de diámetro, incluso p.p. de conexiones, accesorios y cajas de derivación. Medida la longitud ejecutada.	<b>120</b>	<b>4€</b>	<b>480€</b>
<b>Línea RV 4x35</b>	Línea formada por cable de cobre tipo RV 0.6/1 kV homologado de 4x35 mm <sup>2</sup> + 1, canalizado bajo tubo flexible de PVC reforzado de 48 mm de diámetro, incluso pp. de conexiones accesorios y cajas de derivación. Medida la longitud ejecutada.	<b>60</b>	<b>5€</b>	<b>300€</b>
<b>Base Enchufe 16 A</b>	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de D13~p5 y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 76W. hasta CGBT, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuco 10-16 A Eunea Merlin Gerin serie Nilo totalmente instalada.	<b>40</b>	<b>2€</b>	<b>80€</b>
<b>Base Enchufe 20 A</b>	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de Dd3/gps y conductor rígido de 4 mm <sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V. hasta CGBT, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tomillos, base de enchufe sistema schuco 16-20 A Eunea Merlin Gerin serie Nilo, totalmente instalada.	<b>4</b>	<b>4€</b>	<b>16€</b>
<b>Toma Telefono</b>	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gps y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo p.p. de canalización, caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos Eunea Merlin Gerin serie Nilo, totalmente instalada.	<b>9</b>	<b>3€</b>	<b>27€</b>

<b>Toma Antena</b>	Toma de antena RF para TV, empotrada, incluso pp. de tubo de PVC corrugado empotrado y conductor coaxial desde antena en cubierta, incluyendo p.p. de canalización, caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos Eunea Merlin Gerin serie Nilo, totalmente instalada.	<b>4</b>	<b>2€</b>	<b>8€</b>
<b>Sistema Parabólico</b>	Equipo digital de captación individual de emisiones vía satélite con antena parabólica fija de 90 cm. de diámetro, con base mástil y soporte conectado a tierra, receptor con 200 presintonías y mando a distancia. Totalmente instalado, incluido cableado y conexionado.	<b>1</b>	<b>55€</b>	<b>55€</b>
<b>Interruptor</b>	Suministro e instalación de interruptor sencillo para alumbrado, marca Simon, mod.3110~-30 o similar menes, incluso pp. de línea de alimentación compuesta por conductores de cobre de 2(lx1.5)mm <sup>2</sup> +t.t. canalizados bajo tubo de PVC corrugado de 13 mm de diámetro, cajas de paso y derivación. Instalado.	<b>11</b>	<b>1€</b>	<b>11€</b>
<b>TOTAL:</b>	-	-	-	<b>4563 €</b>

Tabla 32. Presupuesto Instalación Eléctrica

#### 10.2.5. Iluminación

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Focos Emp.</b>	Easy 360° Empotrable 35W	<b>14</b>	<b>45€</b>	<b>630€</b>
<b>Decorativa</b>	Orosso Pendant 86W	<b>7</b>	<b>180€</b>	<b>1260€</b>
<b>Pantallas</b>	AllFive Techo 2x35W	<b>2</b>	<b>40€</b>	<b>80€</b>
<b>Downlight</b>	Pleaid 2X18W	<b>56</b>	<b>85€</b>	<b>4760€</b>
<b>EmLed</b>	EmLed	<b>22</b>	<b>65€</b>	<b>1430€</b>
<b>MenuBoard</b>	Iluminación Menú	<b>1</b>	<b>360€</b>	<b>360€</b>
<b>Instalación</b>	Instalación y estudio de iluminación	<b>1</b>	<b>1250€</b>	<b>1250€</b>
<b>TOTAL:</b>	-	-	-	<b>9770 €</b>

Tabla 33. Presupuesto Iluminación

#### 10.2.6. Climatización



<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Unidad A/A</b>	<p>Suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de equipo DAIKIN SUPER INVERTER de aire acondicionado para falso techo, tipo aire-aire, bomba de calor de las siguientes características:</p> <p>-Potencia frigorífica 15 kw Potencia calorífica 6,0 kw</p> <p>-Dim Unidad Exterior: 1.019x1.407x1.339 mm. Peso: 350 Kg.</p> <p>-Dim Unidad Interior: 1 .700x870x650 mm. Peso: 136 Kg. Incluso amortiguadores antivibratórios, conexiones eléctricas de alimentación, conexiones de termostato y sonda de temperatura remota en ambiente, conexiones elásticas con conductos, anclajes y remates, interconexión frigorífica. Totalmente instalada y funcionando</p>	<b>4</b>	<b>750€</b>	<b>3000€</b>
<b>Unidad A/A</b>	<p>Suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de máquina de aire acondicionado partida horizontal para falso techo solo frio, marca DAIKIN modelo ASVO con las siguientes características</p> <p>-Potencia frigorífica 20 0 kw</p> <p>-Potencia Calorífica 9 kw</p> <p>-Dim Unidad Exterior: 1.019x1.407x1.339 mm. Peso: 350 Kg.</p> <p>-Dim Unidad Interior: 1 .700x870x650 mm. Peso: 136 Kg. Incluso amortiguadores antivibratorios, conexiones eléctricas de alimentación, conexiones de termostato y sonda de temperatura remota en ambiente, conexiones elásticas con conductos, anclajes y remates, interconexión frigorífica.</p>	<b>1</b>	<b>950€</b>	<b>950€</b>
<b>Conducto Fibra Climaver Plus</b>	Canalización de aire realizada con placa Climaver Plus o similar con aluminio a las dos caras, incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, (homologado, según normas UNE y NTE-ICI-	<b>215</b>	<b>3€</b>	<b>65€</b>

	22).			
<b>Difusores Lineal 4 vías</b>	Difusor lineal construido en perfil de aluminio extruido con cuatro ranuras de alabes con plenum incorporado, longitud de perfil 1 m., y 3 bocas D=150 mm. por lateral para 500 m <sup>3</sup> /h por m/l, marca Airflow modelo DL-4+AR+PL 1000, incluso p.p. de piezas de remate, totalmente instalado, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25.	<b>16</b>	<b>6€</b>	<b>96€</b>
<b>Difusor Circular</b>	Difusor circular de aire con conos regulables en chapa de aluminio extruido de 8" de diámetro, con dispositivo de regulación, marca Airflow modelo DCI-5÷CMP+CTF 8" totalmente instalado en techo con puente de montaje, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25.	<b>6</b>	<b>12€</b>	<b>72€</b>
<b>Difusor Cuadrado</b>	Difusor cuadrado de 60x60 cm de techo de chapa perforada marca France Air modelo DFU 38.315-600 o similar, construido en perfil de aluminio extruido, con dispositivo de regulación de caudal, para colocación en placa de techo tipo Armstrong de 60 x 60 cm, con plenum incorporado, embocadura lateral, según detalle en planos, totalmente instalado con puente de montaje, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25.	<b>7</b>	<b>14€</b>	<b>98€</b>
<b>Rejilla de Retorno</b>	Rejilla de retorno de 1000x300 mm. con regulación, marca AIRFLOW Mod. RH+O+M+FT 1000x300 o similar, para colocación en placa de techo tipo Pladur, con plenum y embocadura lateral, según detalle en planos, totalmente instalado con puente de montaje, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25.	<b>4</b>	<b>15€</b>	<b>60€</b>
<b>Rejilla de Retorno</b>	Rejilla de retorno de retícula de 600x600 mm con regulación, marca AIRFLOW Mod. RC+Q+M+FT 600 x 600 o similar, para colocación en placa de techo tipo Armstrong de 60 x 60 cm, con plenum y embocadura lateral, según detalle en planos, totalmente instalado	<b>14</b>	<b>18€</b>	<b>252€</b>

	con puente de montaje, homologado, según normas UNE y NTE-ICI-25			
<b>Conducto Espiroflex</b>	Suministro e instalación de conducto flexible aislado para embocadura de difusores de diámetro 300 mm., incluso cuello de montaje.	<b>20</b>	<b>6€</b>	<b>120€</b>
<b>Componente Regulador Airflow</b>	Suministro e instalación de red de agua enfriada ejecutada con tubería de dimensiones especificadas en proyecto, incluso válvula de corte y retención, termómetros, válvulas de tres vías y filtro definidos en proyecto para la instalación del fancoil. Incluso elementos de fijación. Totalmente instalada.	<b>2</b>	<b>30€</b>	<b>60€</b>
<b>Puesta a Punto y Regulación</b>	Puesta a punto y en funcionamiento de sistema de control de climatización mediante sondas termostáticas para regulación desde cuadro eléctrico.	<b>1</b>	<b>460€</b>	<b>460€</b>
<b>Bancada Equipos de Cubierto</b>	Bancada para compresores y equipos en cubierta realizadas con perfiles laminados en caliente, según recomendaciones del fabricante.	<b>1</b>	<b>68€</b>	<b>68€</b>
<b>Rejillas Toma Exterior</b>	Suministro e instalación de rejilla de toma de aire exterior en fachada de dimensiones 500 x 200 mm, con malla antinsectos. Totalmente colocada	<b>5</b>	<b>12€</b>	<b>60€</b>
<b>TOTAL:</b>	-	-	-	<b>5134 €</b>

Tabla 34. Presupuesto Climatización

#### 10.2.7. Ventilación

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Extractor Cocina</b>	Suministro, montaje y puesta en marcha de extractor de cocina 400°/120 mim, construido en chapa galvanizada aislada, con apertura para acceso a motor, ventilador centrífugo de simple aspiración, modelo CJTCR/R-1650-4T caudal 5.000 m3/h y presión estática mínima de 55 mm c.a. Incluyendo transformaciones de conexión a conductos, conexiones elásticas M0 y	<b>1</b>	<b>850€</b>	<b>850€</b>

	elementos antivibratorios de soporte. Medida la unidad instalada y funcionando en sala de maquinas.			
<b>Extractor Aseos</b>	Suministro montaje y puesta en marcha de extractor de aseos y vestuarios marca Sodeca modelo CHT-450-4T, con ventilador centrífugo de simple aspiración, caudal 5.000 m3/h y presión estática de 40 mm.c.a. Totalmente instalado y funcionando.	<b>1</b>	<b>400€</b>	<b>400€</b>
<b>Ventilador</b>	Suministro, montaje y puesta en marcha de ventilador de aporte de aire tipo falso techo, con ventilador centrífugo de simple aspiración, marca Sodeca modelo CJDB-2525-4M-1/2 caudal 2.000 m3/h y presión estática de 25 mm.c.a. Totalmente instalado y funcionando	<b>1</b>	<b>390€</b>	<b>390€</b>
<b>Conducto Chapa Negra</b>	Conducto de chapa negra de 2 mm. de espesor, con 2 manos de pintura antioxidante y una de acabado, incluso pp. de codos, derivaciones, reducciones y conexión a campanas y extractor. Medida la superficie ejecutada.	<b>70</b>	<b>9€</b>	<b>630€</b>
<b>Registro Conductos METU</b>	Registro para conductos tipo METU, instalado según planos. Rocas, con soportes y accesorios. Totalmente instalado. Medida la longitud ejecutada.	<b>8</b>	<b>75€</b>	<b>600€</b>
<b>Conducto Flexible</b>	Conducto flexible de aluminio D125 mm, incluso conexión a bocas, con soportes y accesorios. Totalmente instalado. Medida la longitud ejecutada.	<b>30</b>	<b>15€</b>	<b>450€</b>
<b>Boca de Extracción</b>	Boca de extracción circular regulable de 130 mm de diámetro para conectar a conducto de aluminio, en montaje empotrado. Medida la unidad instalada.	<b>10</b>	<b>12€</b>	<b>120€</b>
<b>Tubo Helicoidal 450</b>	Tubería helicoidal de D=450 mm. pared doble, interior inoxidable AISI-316 y exterior galvanizado, incluso pp. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios.	<b>12</b>	<b>12€</b>	<b>144€</b>
<b>Regulador</b>	Regulador de caudal de aire metálico en	<b>3</b>	<b>85€</b>	<b>255€</b>

<b>Caudal</b>	conducto de extracción de humos, de dimensiones 450x300 mm. Totalmente instalado y funcionando. manguitos y de los accesorios.			
<b>Remate Conductos Cocina</b>	Remate de coronación para conducto de extracción de cocina, ejecutado según planos. Incluyendo dispositivo antilluvia y malla antipájaros en salida.	<b>2</b>	<b>12€</b>	<b>24€</b>
<b>Tubo Helicoidal 150</b>	Tubería helicoidal de D=50 mm pared doble, interior inoxidable AISI-316 y exterior galvanizado, incluso pp. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios.	<b>11</b>	<b>60€</b>	<b>660€</b>
<b>Tubo Helicoidal 200</b>	Tubería helicoidal de D200 mm pared doble, interior inoxidable AISI-316 y exterior galvanizado, incluso pp de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de lana de roca totalmente instalado.	<b>11</b>	<b>70€</b>	<b>770€</b>
<b>Tubo Helicoidal 125</b>	Tubería helicoidal de D125 mm pared doble, interior inoxidable AISI-316 y exterior galvanizado, incluso pp. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de lana de roca totalmente instalado.	<b>22</b>	<b>55€</b>	<b>1210€</b>
<b>Tubo Helicoidal 250</b>	Tubería helicoidal de D250 mm. pared doble, interior inoxidable AISI-316 y exterior galvanizado, incluso pp. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios, con aislamiento de lana de roca totalmente instalado.	<b>16</b>	<b>80€</b>	<b>1280€</b>
<b>TOTAL:</b>	-	-	-	<b>7783 €</b>

**Tabla 35. Presupuesto Ventilación**

#### 10.2.8. Contraincendios

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Uds.</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Central Incendios</b>	Central de detección automática de incendios convencional, con cuatro zonas de detección, con módulo de alimentación, rectificador de	<b>1</b>	<b>660€</b>	<b>660€</b>

	corriente y cargador, batería de 24 V. y módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Medida la unidad instalada.			
<b>Pulsador de Alarma</b>	Pulsador de alarma con cristal. Medida la unidad instalada.	<b>3</b>	<b>110</b>	<b>330</b>
<b>Sirena Electrónica</b>	Sirena electrónica bitonal, tipo 8K-OS, con indicación acústica. Medida la unidad instalada.	<b>1</b>	<b>110€</b>	<b>110€</b>
<b>Detector Iónico</b>	Detector iónico de humos tipo KL-300, con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.	<b>3</b>	<b>95€</b>	<b>285€</b>
<b>Detector Termovelocimétrico</b>	Detector termovelocimétrico tipo KV-31 0, con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.	<b>1</b>	<b>190€</b>	<b>190€</b>
<b>Tubo PVC Rígido</b>	Tubo de PVC rígido de 13 mm. de diámetro, colocado en forjado, incluso pp. de abrazaderas, manguitos y cajas de derivación. Medida la unidad colocada.	<b>125</b>	<b>6€</b>	<b>750€</b>
<b>Cable Flexible</b>	Cable flexible de 2x1.S mm <sup>2</sup> , incluso pp. de pequeño material para conexión y derivaciones.	<b>125</b>	<b>3€</b>	<b>375€</b>
<b>Sistema de extinción</b>	Sistema de extinción descrito anteriormente., en cocina mediante Ansulex.	<b>1</b>	<b>530€</b>	<b>530€</b>
<b>Extintor de Polvo</b>	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia mínima 21N113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	<b>4</b>	<b>120€</b>	<b>480€</b>
<b>Extintor CO<sub>2</sub></b>	Extintor de CO <sub>2</sub> , de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	<b>1</b>	<b>160€</b>	<b>160€</b>
<b>TOTAL:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3870 €</b>

Tabla 36. Presupuesto Contraincendios

### 10.2.9. Sonido

Partida	Descripción	Uds.	Precio	Total
<b>Amplificador</b>	Suministro de amplificador de sonido de 30 W (instalado por la propiedad), con radio-cassette incorporado, marca OPTIMUS, mod. A50-3ORC o similar, instalado en cuarto de Gerente. Totalmente instalado, comprobado y funcionando.9	<b>9</b>	<b>50€</b>	<b>450€</b>
<b>Altavoz</b>	Suministro de altavoz para empotrar de 8" de diámetro (instalado por la propiedad), 4 W 100 V, con transformador y rejilla incorporados, marca OPTIMUS o similar. Totalmente instalado y funcionando.	<b>9</b>	<b>70€</b>	<b>630€</b>
<b>Punto de Alimentación Altavoz</b>	Punto de alimentación a altavoz (instalado por la propiedad) formado por cable paralelo rojo-negro con cubierta de PVC de 2x1.5 mm <sup>2</sup> ., canalizado bajo tubo reforzado de PVC de 13mm., de diámetro, incluso cajas de paso y derivación, para la instalación de megafonía.	<b>9</b>	<b>60€</b>	<b>540€</b>
<b>TOTAL:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1620 €</b>

Tabla 37. Presupuesto Megafonía

A continuación se presenta el presupuesto total:

Instalación	Valor
<b>Techos</b>	<b>1620 €</b>
<b>Suelos</b>	<b>3870 €</b>
<b>Pintura</b>	<b>7783 €</b>
<b>Carpintería Madera</b>	<b>5134 €</b>
<b>Carpintería Metálica</b>	<b>9770 €</b>
<b>Saneamiento</b>	<b>4563 €</b>
<b>Fontanería</b>	<b>1360 €</b>
<b>Aparatos Sanitarios</b>	<b>2107 €</b>
<b>Instalación Eléctrica</b>	<b>857 €</b>
<b>Iluminación</b>	<b>1800€</b>
<b>Clilmatización</b>	<b>1720 €</b>
<b>Ventilación</b>	<b>5662 €</b>
<b>Megafonía</b>	<b>3950 €</b>
<b><u>TOTAL:</u></b>	<b><u>59236 €</u></b>

Tabla 38. Presupuesto Total

## **11. Pliego de Condiciones**

### **CAPITULO 1.- AUTOR Y DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

#### **Artículo 1.- Autor del proyecto.**

- Todos los trabajos de la obra, se ajustarán a las condiciones señaladas en el proyecto redactado por el Ingeniero Industrial D. Ernesto Michelsen Vargas, para la adaptación del local a la actividad de restaurante.

#### **Artículo 2.- Obras comprendidas en el Pliego.**

- Comprende este Pliego, la ejecución de las obras necesarias para las adaptaciones detalladas en todos los documentos del proyecto.
- Todas las obras se ajustarán con entera sujeción a lo especificado en el proyecto de la obra, y cuanto se determine en este Pliego, alas medidas y precios del presupuesto, así mismo se ajustarán a las instrucciones que en el transcurso de las obras, serán dadas por la Dirección Facultativa.

#### **Artículo 3.- Descripción del proyecto.**

- El proyecto constará de memoria, pliego de condiciones, estado de mediciones, presupuesto y planos.
- La memoria será descriptiva de las obras que abarca el proyecto, con los anexos necesarios para describir perfectamente todas y cada una de las unidades de la instalación de que consta el proyecto. Igualmente la memoria será justificativa de la solución que se adopte, si se considera necesaria su explicación.
- El estado de las mediciones y presupuesto, serán lo suficientemente detallados, quedando perfectamente definidos cada unidad de obra.

#### **Artículo 4.- Copia de documentos.**

- El contratista tiene derecho a sacar las copias que estime necesarias, tanto de planos como del resto de documentos del proyecto, pero siempre con la autorización de los técnicos autores del mismo.

#### **Artículo 5.- Obligaciones de la Contrata.**

- La contrata estará obligada a disponer de los elementos necesarios para poder constituir un lugar adecuado a disposición de la Dirección Técnica y dentro del recinto de la obra, para poder efectuar las anotaciones, croquis etc., que estimen necesarios durante el período de ejecución de las obras.
- Estará obligada a tener permanentemente en la obra el LIBRO DE ORDENES Y VISITAS correspondiente, que tiene carácter de documento oficial, foliado y



firmado por la Dirección Técnica y el Contratista, que será el único responsable de su cuidado y custodia.

- Deberá disponer de una copia de todos los documentos del proyecto a pie de obra, para las consultas que se estime necesarias la Dirección Técnica.
- Vendrá obligado, así mismo, a la colocación de los andamios, máquinas y demás medios auxiliares que se requieran para la buena marcha de cada uno de los trabajos que hayan de efectuar, del mismo modo que se responsabilizará de las observancia de las normas que se establezcan en cuanto a medidas de seguridad e higiene en el trabajo, de acuerdo con las que estén estipuladas por el Ministerio correspondiente.
- Igualmente estarán obligados a aportar la documentación fotográfica, tanto anterior al comienzo de la obra, como una vez ejecutada, que estime oportuna la Dirección Técnica.

## **CAPITULO 2.- DE LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA**

### **Artículo 6.- Condiciones de los materiales.**

- Todos los materiales empleados en la ejecución de los trabajos de esta obra, estarán contruidos de acuerdo con el Reglamento de normalización española UNE o las corrientemente aceptadas DIN, VDE, etc., y Normas de la Empresa distribuidora. Pudiendo ser rechazados los que a juicio de la Dirección Técnica no reúnan estas condiciones, aún en el caso de estar colocados en obra.

### **Artículo 7.- Condiciones de la Ejecución.**

- Toda ejecución será esmerada y se cuidará que esté en todo de acuerdo con los documentos del proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa, pudiendo ésta rechazar a costa del Contratista todas aquellas partes que no lo están.

### **Artículo 8.- Ensayos**

- La dirección Facultativa de la obra, podrá en todo momento y a costa del Contratista, exigir cualquier tipo de ensayo, tanto para la calidad de los materiales como para las condiciones resistentes en la ejecución de los mismos. Pudiéndose efectuar dichos ensayos en Laboratorios Oficiales o Particulares acreditados.

### **Artículo 9.- Materiales no expresados.**

- Todo material no expresado en este Pliego de condiciones y que haya de emplearse en estas obras, se entenderá que es de la mejor calidad que se conoce y todo ello se someterá previamente a la aprobación del director de obra, quien desechará los que no fueran de su agrado.

## **CAPITULO 3.- MEDICIONES Y VALORACIONES.**

**Artículo 10.- Mediciones de la obra.**

- Cada uno de los capítulos de la obras a realizar, se medirán de acuerdo con las unidades que figuren en el presupuesto, tales como Ud. Ml. etc.
- Estas unidades se entienden de la obra ejecutada completamente terminada y en condiciones de prestar servicio.

**Artículo 11.- Valoraciones.**

- Una vez obtenidas las mediciones de todas las unidades de obra, se multiplicarán por precios unitarios del presupuesto, para obtener el valor de las mismas.

**Artículo 12.- Precios no reseñados.**

- Si no hubiese precios señalados para alguna unidad de la obra a realizar, se señalará antes de que se ejecute dicha obra, teniendo que se aprobada por la Dirección Técnica.

**CAPITULO 4.- ORDEN Y PLAZOS DE EJECUCION DE LAS OBRAS.****Artículo 13.- Replanteo.**

- Antes de comenzar la obra, se efectuará un replanteo general, y si por algún motivo hubiera que hacer algún cambio en el replanteo se llevará a cabo consulta a la Dirección Técnica de la obra.
- Será de cuenta del contratista todos los elementos necesarios para el replanteo.
- El replanteo se efectuará en presencia del Contratista levantándose acta, que será extendida por el Técnico Director de obra y el propio Contratista.

**Artículo 14.- Comienzo de las obras.**

- Las obras darán comienzo dentro de los quince días siguientes a la adjudicación definitiva de las obras.

**Artículo 15.- Plazos de ejecución.**

- El plazo para la ejecución de las obras, se fijará en el acta de replanteo, empezando a contar a partir de la fecha de dicho documento.

**Artículo 16.- Recepción provisional de las obras.**

- La recepción provisional de las obras, se llevará a cabo al mes siguiente de la terminación de las mismas. Esta recepción se efectuará por la Dirección Técnica en presencia del Contratista y de la Propiedad.

- Se levantará un acta en el que se hará constar las anomalías que fueran observadas, así como el juicio general que merezcan. Dicha acta será firmada por las tres partes antes mencionadas.

#### **Artículo 17.- Plazo de garantía.**

- El plazo de garantía será de doce meses, a contar desde la fecha de recepción provisional. Durante este tiempo el Contratista está obligado a subsanar los defectos por su cuenta, por causa de material defectuoso o mal montaje.

#### **Artículo 18.- Recepción definitiva.**

- Una vez terminado el plazo de garantía señalado en este Pliego, se procederá a realizar la Recepción Definitiva, ésta se hará en forma análoga a la Recepción Provisional y con asistencia de las mismas personas. Si al efectuarse la inspección previa para dicha recepción, se viera que existían defectos que la Dirección Técnica considera de importancia constructiva, se suspenderá la Recepción Definitiva y se le dará un plazo de un mes al Contratista para que los corrija, extendiéndose una vez cumplido este plazo, y con un nuevo reconocimiento, el acta si fuese satisfactorio. En este momento cesa la responsabilidad del Contratista.
- Si, como de ordinario se hace, no se llevase a cabo la Recepción en la forma anteriormente descrita, supone la terminación, quedando el contratista obligado durante un plazo de seis meses a arreglar los daños que procedan de una deficiente mano de obra o del empleo de los materiales en mal estado.

### **CAPITULO 5.- DIRECCION FACULTATIVA DE LAS OBRAS.**

#### **Artículo 19.- Dirección e Inspección de las obras.**

- La dirección de las obras objeto de este Pliego, estará a cargo del autor del proyecto.

#### **Artículo 20.- Facultades del Director de la Obra.**

- Además de las facultades expresadas en los artículos detallados anteriormente, es misión principal del Director de la obra, la de dirigirla en todos sus aspectos, con autoridad legal, incluso para las partes no previstas en el Pliego

## **12. Bibliografía**

- (1). AUTOCAD®.
- (2). DIALUX®.
- (3). C.T.E. (Código Técnico de la Edificación).
- (4). Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- (5). UNE: Informas referenciadas a lo largo del texto.
- (6). Instrucción ITC-BT
- (7). NBE-CT-79
- (8). RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios
- (9). TARIFEC TCR.R-1650-4T
- (10). Cálculo de Cargas Térmicas ([www.ingenierosindustriales.com](http://www.ingenierosindustriales.com))

## **Anexos**

- Anexo A. Cálculo del Coeficiente de Transmisión Térmico Global  $K_G$
- Anexo B. Cálculo de Cargas Térmicas
- Anexo C. Estudio Lumínico Dialux
- Anexo Plano 1. Alzados Exteriores
- Anexo Plano 2. Alzados Interiores
- Anexo Plano 3. Suelos
- Anexo Plano 4. Techos
- Anexo Plano 5. Distribución
- Anexo Plano 6. Ventilación/Extracción
- Anexo Plano 7. Contraincendios
- Anexo Plano 8. Diagrama Unifilar
- Anexo Plano 9. Iluminación
- Anexo Plano 10. Fuerzas Eléctricas
- Anexo Plano 11. Climatización
- Anexo Plano 12. Fontanería y Saneamiento

FICHA JUSTIFICATIVA DEL CÁLCULO DEL KG DEL EDIFICIO SEGÚN  
NBE-CT-79 SOBRE CONDICIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.  
R.D. 2429/79

**KG**

**ÁMBITO DE APLICACIÓN:**

El presente cuadro expresa que los valores de **K** especificados para los distintos elementos constructivos del edificio cumplen los requisitos exigidos en los artículos 4º y 5º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79, "Condiciones Térmicas en los Edificios".

**DATOS DE PROYECTO:**

ARQUITECTO: \_\_\_\_\_ Colegiado nº: \_\_\_\_\_  
PROMOTOR: \_\_\_\_\_  
ENCARGO: \_\_\_\_\_  
EMPLAZAMIENTO: \_\_\_\_\_

Elemento constructivo	Superficie <b>S</b> m <sup>2</sup>	Coefic. <b>K</b> Kcal/h.m <sup>2</sup> .°C (W/m <sup>2</sup> .°C)	<b>S.K.</b> Kcal/h.°C (W/°C)	Coef. correct. <b>n</b>	<b>n. Σ S.K</b> Kcal/h.°C (W/°C)
-----------------------	--	---	------------------------------------	-------------------------------	--

Apartado E	Tipo	SE	KE	SE.KE	1,00	1 Σ SEKE
Cerramientos en contacto con el ambiente exterior	Huecos exteriores verticales puertas, ventanas	_____	_____	_____	1,00	_____
	Cerramientos verticales o inclinados más de 60º con la horizontal	_____	_____	_____		
	Forjados sobre espacios Exteriores	_____	_____	_____		

Apartado N	Tipo	SN	KN	SN.KN	0,50	0,5 Σ SNKN
Cerramientos de separación con otros edificios o locales no calefactados	Cerramientos verticales de separación con locales no calefactados o medianerías	_____	_____	_____	0,50	_____
	Forjados sobre espacios cerrados no calefactados de altura > 1 m	_____	_____	_____		
	Huecos, puertas, ventanas	_____	_____	_____		

Apartado Q	Tipo	SQ	KQ	SQ.KQ	0,80	0,8 Σ SQKQ
Cerramientos de techo o cubierta	Huecos, lucernarios claraboyas	_____	_____	_____	0,80	_____
	Azoteas	_____	_____	_____		
	Cubiertas inclinadas menos de 60º con la horizontal	_____	_____	_____		

Apartado S	Tipo	SS	KS	SS.KS	0,50	0,5 Σ SSKS
Cerramientos de separación con el terreno	Soleras	_____	_____	_____	0,50	_____
	Forjados sobre cámara de aire de altura ≤ 1 m	_____	_____	_____		
	Muros enterrados o semienterrados	_____	_____	_____		

Σ Total **S**  (1) Σ Total  (4)

Factor de forma **f** = Superficie total (S) / Volumen total (V) = (1) / (2) =  (3)

Exigencia de la Norma (Art. 4º)			Cumplimiento de la exigencia de la norma	
Tipo de energía	Factor de forma <b>f</b>	Zona climática	$K_G \text{ del edificio} = \frac{\text{}}{\text{}} = \frac{\text{(4)}}{1} = \text{} \leq \text{}$ (5)	
I    II	→ <input type="text"/>	(3) → $K_G \leq$ <input type="text"/> (5)		

$K_G = a (3+1/f) = (3+1/ ) =$

- (1) Estos coeficientes deben cumplir los requisitos exigidos en el artículo 5º de la Norma. Para los edificios situados en las islas Canarias será suficiente cumplimentar esta columna.
- (2) Como se indica en 3.2, pueden emplearse coeficientes lineales de transmisión de calor  $k_s$  en vez de  $K_s$  siempre que cumpla la condición de que:  $k_s.L_s = K_s.S_s$ , en kcal/h °C(W/°C).
- (3) Se pueden incluir en este apartado las azoteas ajardinadas y forjados enterrados.

FECHA

EL/LOS ARQUITECTOS

## **Anexo B. Cálculo de Cargas Térmicas**

### 1. Cargas Térmicas de Calefacción (Invierno):

$$Q_C = Q_T + Q_V = 15,03 \text{ KW}$$

#### Carga térmica por transmisión:

$$Q_T = 11,75 \text{ KW}$$

$$C_o = 1,1$$

$$C_i = 1,1$$

$$K_s = 0,87 \frac{\text{Kcal}}{\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$S = 740 \text{ m}^2$$

$$\Delta T = 13^\circ\text{C}$$

#### Carga térmica por ventilación o infiltración de aire exterior:

$$Q_V = 3,28 \text{ KW}$$

$$N = 1,1$$

$$V = 750 \text{ m}^3$$

$$\Delta T = 13^\circ\text{C}$$

### 2. Cargas Térmicas de Refrigeración (Verano)

$$Q_R = Q_{TO} + Q_{TT} + Q_{RS} + Q_V + Q_O = 33,77 \text{ KW}.$$

#### Carga térmica por transmisión cerramientos opacos:

$$Q_{TO} = 0,87 \text{ KW}$$

$$K = 0,55 \frac{\text{Kcal}}{\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$S = 98 \text{ m}^2$$

$$DTE = 14^\circ\text{C}$$

#### Carga térmica por transmisión cerramientos traslucidos:

$$Q_{TT} = 2,95 \text{ KW}$$

$$K = 4,7 \frac{\text{Kcal}}{\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$S = 60 \text{ m}^2$$



$$\Delta T = 9^{\circ}\text{C}$$

Carga térmica por radiación solar:

$$Q_{RS} = 8,47 \text{ KW}$$

$$S = 60 \text{ m}^2$$

$$R = 160 \frac{\text{Kcal}}{\text{h} \cdot \text{m}^2}$$

$$f = 0,76$$

Carga sensible por ventilación o infiltración de aire exterior:

$$Q_V = 18,48 \text{ KW}$$

$$V = 6100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta T = 9^{\circ}\text{C}$$

Otras Cargas

$$Q_O = 3 \text{ KW}$$

Otras cargas tales como las generadas por las personas en el local, la maquinaria del mismo o la iluminación se estiman para evitar posibles problemas al alza.

## Proyecto 1

Contacto:  
N° de encargo:  
Empresa:  
N° de cliente:

Fecha: 02.06.2012  
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

### Proyecto 1

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
<b>FAGERHULT 19902 Orosso</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
Tabla UGR	6
Diagrama de densidad lumínica	7
Diagrama conico	8
Tabla de intensidades lumínicas	9
Tabla de densidades lumínicas	11
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	12
<b>FAGERHULT 33406 AllFive Clear</b>	
Hoja de datos de luminarias	13
Tabla UGR	14
Diagrama de densidad lumínica	15
Diagrama conico	16
Tabla de intensidades lumínicas	17
Tabla de densidades lumínicas	19
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	20
<b>FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205</b>	
Hoja de datos de luminarias	21
Tabla UGR	22
Diagrama de densidad lumínica	23
Diagrama conico	24
Tabla de intensidades lumínicas	25
Tabla de densidades lumínicas	26
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	27
<b>Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W</b>	
Hoja de datos de luminarias	28
Tabla UGR	29
Diagrama de densidad lumínica	30
Diagrama conico	31
Tabla de intensidades lumínicas	32
Tabla de densidades lumínicas	33
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	34
<b>FAGERHULT 98195 emLED-μ</b>	
Hoja de datos de luminarias	35
Tabla UGR	36
Diagrama de densidad lumínica	37
Diagrama conico	38
Tabla de intensidades lumínicas	39
Tabla de densidades lumínicas	40
Hoja de datos del alumbrado de emergencia	41
<b>Salón</b>	
Resumen	42
Lista de luminarias	43
Planta	44
Resultados luminotécnicos	45



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

Rendering (procesado) en 3D

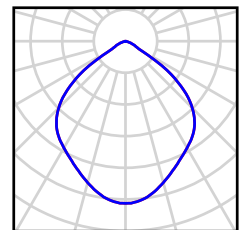
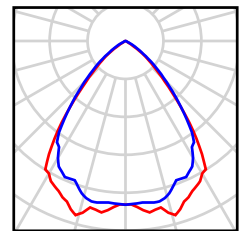
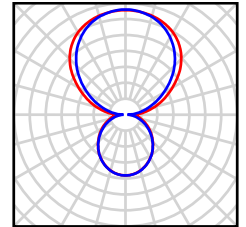
46



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Proyecto 1 / Lista de luminarias

- |          |  |
|----------|--|
| 7 Pieza  | <p>FAGERHULT 19902 Orosso<br/>N° de artículo: 19902<br/>Flujo luminoso de las luminarias: 7400 lm<br/>Potencia de las luminarias: 93.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 35<br/>Código CIE Flux: 45 74 91 35 80<br/>Lámpara: 1 x (2*T16 21W + 2*T-R16 22W)<br/>(Factor de corrección 1.000).</p> |
| 39 Pieza | <p>FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205<br/>N° de artículo: 77305<br/>Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm<br/>Potencia de las luminarias: 36.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 100<br/>Código CIE Flux: 81 100 100 100 59<br/>Lámpara: 2 x TC-DEL (Factor de corrección 1.000).</p>     |
| 5 Pieza  | <p>FAGERHULT 98195 emLED-μ<br/>N° de artículo: 98195<br/>Flujo luminoso de las luminarias: 140 lm<br/>Potencia de las luminarias: 2.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 100<br/>Código CIE Flux: 62 96 100 100 101<br/>Lámpara: 1 x LEDMi (Factor de corrección 1.000).</p>                      |

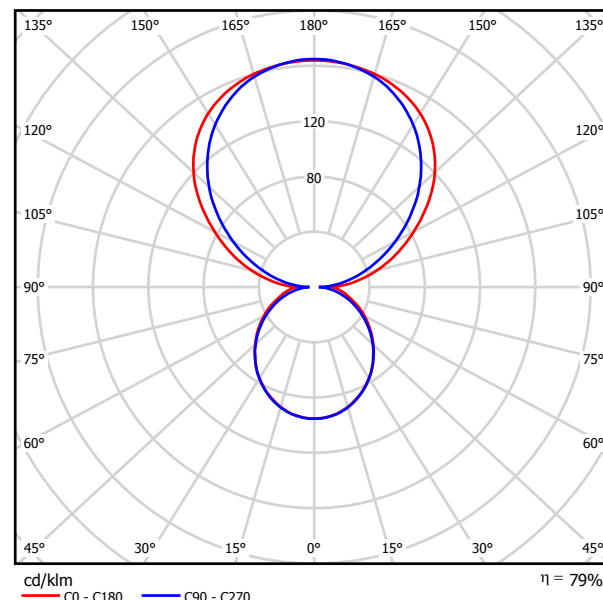




Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 19902 Orosso / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 35  
Código CIE Flux: 45 74 91 35 80

#### Installation

The wire suspension, with the ceiling bracket and friction lock, is included with the luminaire. The luminaire is supplied ready-balanced.

#### Connection

The luminaire has a 1.7 m fabric-covered mains cable (5x1 mm<sup>2</sup>) and a snap-in terminal block 3x2.5 mm<sup>2</sup> with dimmer 5x2.5 mm<sup>2</sup>.

#### Design

Extruded aluminium body and cast aluminium ends. Opal acrylic panels on the top and underside of the luminaire. Armature body in structured white RAL 9016 or chrome.

#### Designed by

Olle Lundberg.

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	9.4	10.2	10.5	11.2	12.5	9.2	10.0	10.3	11.0	12.3
	3H	11.3	11.9	12.3	12.9	14.3	10.8	11.5	11.9	12.5	13.9
	4H	12.2	12.8	13.2	13.8	15.2	11.5	12.1	12.6	13.2	14.6
	6H	13.2	13.7	14.3	14.8	16.2	12.2	12.7	13.2	13.8	15.2
	8H	13.7	14.3	14.8	15.3	16.8	12.4	12.9	13.5	14.0	15.4
4H	12H	14.4	14.9	15.4	15.9	17.4	12.7	13.2	13.7	14.2	15.7
	2H	10.0	10.6	11.0	11.6	13.0	9.8	10.4	10.9	11.5	12.9
	3H	12.0	12.5	13.1	13.5	15.0	11.6	12.1	12.7	13.2	14.6
	4H	13.1	13.5	14.2	14.6	16.0	12.4	12.9	13.5	14.0	15.4
	6H	14.3	14.6	15.4	15.7	17.2	13.2	13.6	14.3	14.7	16.2
8H	8H	14.9	15.3	16.0	16.4	17.9	13.6	13.9	14.7	15.0	16.5
	12H	15.7	16.0	16.8	17.1	18.6	13.9	14.2	15.0	15.3	16.8
	4H	13.3	13.7	14.5	14.8	16.3	12.8	13.2	13.9	14.3	15.8
	6H	14.8	15.1	15.9	16.2	17.7	13.8	14.1	14.9	15.2	16.7
	8H	15.6	15.9	16.8	17.0	18.5	14.3	14.5	15.4	15.7	17.2
12H	12H	16.6	16.8	17.7	17.9	19.5	14.7	15.0	15.9	16.1	17.6
	4H	13.4	13.7	14.5	14.8	16.3	12.9	13.2	14.0	14.3	15.8
	6H	14.9	15.1	16.0	16.3	17.8	14.0	14.2	15.1	15.3	16.9
	8H	15.8	16.0	16.9	17.2	18.7	14.5	14.8	15.7	15.9	17.4
	12H	16.6	16.8	17.7	17.9	19.5	14.7	15.0	15.9	16.1	17.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabla estándar	BK10					BK08					
Sumando de corrección	0.7					-1.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 7400lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 19902 Orosso / Tabla UGR

Luminaria: FAGERHULT 19902 Orosso  
Lámparas: 1 x (2\*T16 21W + 2\*T-R16 22W)

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X            Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	9.4	10.2	10.5	11.2	12.5	9.2	10.0	10.3	11.0	12.3
	3H	11.3	11.9	12.3	12.9	14.3	10.8	11.5	11.9	12.5	13.9
	4H	12.2	12.8	13.2	13.8	15.2	11.5	12.1	12.6	13.2	14.6
	6H	13.2	13.7	14.3	14.8	16.2	12.2	12.7	13.2	13.8	15.2
	8H	13.7	14.3	14.8	15.3	16.8	12.4	12.9	13.5	14.0	15.4
	12H	14.4	14.9	15.4	15.9	17.4	12.7	13.2	13.7	14.2	15.7
4H	2H	10.0	10.6	11.0	11.6	13.0	9.8	10.4	10.9	11.5	12.9
	3H	12.0	12.5	13.1	13.5	15.0	11.6	12.1	12.7	13.2	14.6
	4H	13.1	13.5	14.2	14.6	16.0	12.4	12.9	13.5	14.0	15.4
	6H	14.3	14.6	15.4	15.7	17.2	13.2	13.6	14.3	14.7	16.2
	8H	14.9	15.3	16.0	16.4	17.9	13.6	13.9	14.7	15.0	16.5
	12H	15.7	16.0	16.8	17.1	18.6	13.9	14.2	15.0	15.3	16.8
8H	4H	13.3	13.7	14.5	14.8	16.3	12.8	13.2	13.9	14.3	15.8
	6H	14.8	15.1	15.9	16.2	17.7	13.8	14.1	14.9	15.2	16.7
	8H	15.6	15.9	16.8	17.0	18.5	14.3	14.5	15.4	15.7	17.2
	12H	16.6	16.8	17.7	17.9	19.5	14.7	15.0	15.9	16.1	17.6
12H	4H	13.4	13.7	14.5	14.8	16.3	12.9	13.2	14.0	14.3	15.8
	6H	14.9	15.1	16.0	16.3	17.8	14.0	14.2	15.1	15.3	16.9
	8H	15.8	16.0	16.9	17.2	18.7	14.5	14.8	15.7	15.9	17.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5				
Tabla estándar		BK10					BK08				
Sumando de corrección		0.7					-1.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 7400lm Flujo luminoso total											

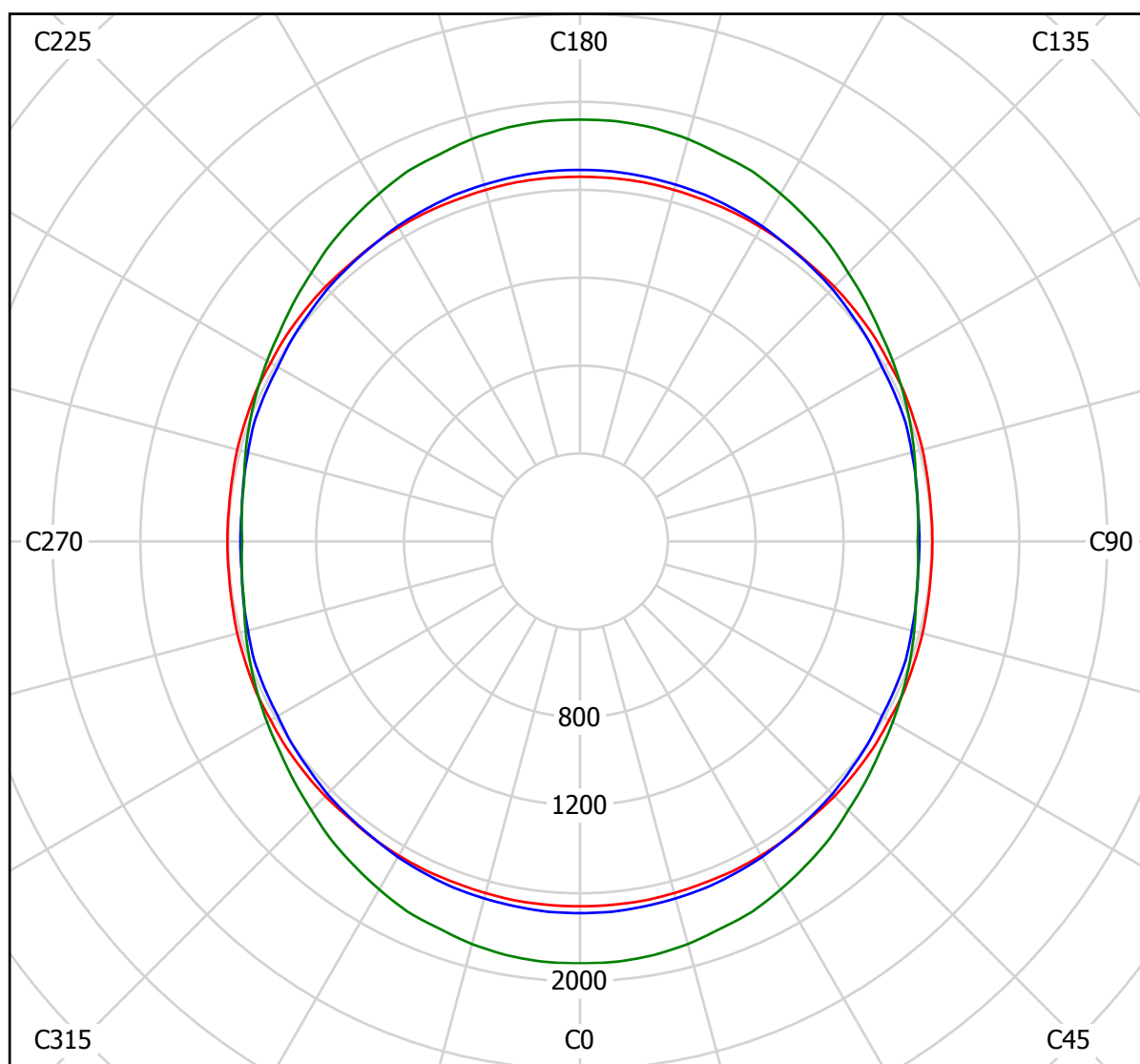
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 19902 Orosso / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: FAGERHULT 19902 Orosso  
Lámparas: 1 x (2\*T16 21W + 2\*T-R16 22W)



cd/m<sup>2</sup>

— g = 55.0°

— g = 65.0°

— g = 75.0°





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 19902 Orosso / Diagrama conico

Luminaria: FAGERHULT 19902 Orosso  
Lámparas: 1 x (2\*T16 21W + 2\*T-R16 22W)

0.5	1.39 1.45	E(0°) 2818 E(C90) 54.2° 283 E(C0) 55.4° 258
1.0	2.77 2.90	E(0°) 704 E(C90) 54.2° 71 E(C0) 55.4° 65
1.5	4.16 4.35	E(0°) 313 E(C90) 54.2° 31 E(C0) 55.4° 29
2.0	5.55 5.80	E(0°) 176 E(C90) 54.2° 18 E(C0) 55.4° 16
2.5	6.93 7.25	E(0°) 113 E(C90) 54.2° 11 E(C0) 55.4° 10
3.0	8.32 8.70	E(0°) 78 E(C90) 54.2° 8 E(C0) 55.4° 7

Separación [m]

Diámetro cónico [m]

Intensidad lumínica [lx]

— C0 - C180 (Semiángulo de dispersión: 110.8°)  
— C90 - C270 (Semiángulo de dispersión: 108.4°)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 19902 Orosso / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 19902 Orosso

Lámparas: 1 x (2\*T16 21W + 2\*T-R16 22W)

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	95	95	95	95	95	95	95
5.0°	95	95	95	95	95	95	95
10.0°	93	93	93	93	93	94	93
15.0°	90	90	91	91	91	91	91
20.0°	87	87	87	87	87	88	87
25.0°	83	83	83	83	83	83	83
30.0°	78	78	78	78	78	78	78
35.0°	73	73	73	73	73	73	73
40.0°	67	67	67	67	67	67	66
45.0°	61	61	61	61	60	60	60
50.0°	54	54	54	54	54	54	54
55.0°	48	48	48	48	47	47	47
60.0°	42	42	42	41	41	40	40
65.0°	36	36	35	35	34	33	33
70.0°	30	30	30	29	28	27	27
75.0°	25	25	24	23	22	21	20
80.0°	21	21	20	18	16	15	14
85.0°	17	17	15	14	11	9.50	8.60
90.0°	13	13	12	9.60	7.00	5.00	3.40
95.0°	25	24	22	20	16	14	14

Valores en cd/klm



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 19902 Orosso / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 19902 Orosso  
Lámparas: 1 x (2\*T16 21W + 2\*T-R16 22W)

<b>Gamma</b>	<b>C 0°</b>	<b>C 15°</b>	<b>C 30°</b>	<b>C 45°</b>	<b>C 60°</b>	<b>C 75°</b>	<b>C 90°</b>
<b>100.0°</b>	36	35	33	30	26	24	23
<b>105.0°</b>	47	47	44	41	37	34	33
<b>110.0°</b>	60	59	56	52	48	45	44
<b>115.0°</b>	72	71	68	64	60	58	56
<b>120.0°</b>	85	84	81	78	74	70	69
<b>125.0°</b>	98	98	95	91	87	84	82
<b>130.0°</b>	112	111	108	105	100	97	96
<b>135.0°</b>	124	123	120	117	113	110	108
<b>140.0°</b>	134	133	131	128	124	121	120
<b>145.0°</b>	142	141	140	137	133	131	131
<b>150.0°</b>	149	148	147	144	142	140	140
<b>155.0°</b>	154	154	152	151	149	148	148
<b>160.0°</b>	158	158	157	156	155	154	154
<b>165.0°</b>	161	161	160	160	159	159	159
<b>170.0°</b>	162	162	162	162	162	162	162
<b>175.0°</b>	164	164	164	164	164	164	164
<b>180.0°</b>	164	164	164	164	164	165	165

Valores en cd/klm



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 19902 Orosso / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 19902 Orosso

Lámparas: 1 x (2\*T16 21W + 2\*T-R16 22W)

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	1884	1884	1888	1888	1886	1888	1886
5.0°	1880	1882	1886	1886	1884	1889	1884
10.0°	1873	1873	1877	1877	1875	1881	1877
15.0°	1853	1853	1858	1859	1859	1863	1860
20.0°	1830	1832	1836	1838	1838	1842	1838
25.0°	1808	1808	1812	1812	1811	1817	1814
30.0°	1780	1782	1784	1784	1782	1789	1784
35.0°	1756	1755	1756	1755	1752	1757	1754
40.0°	1725	1723	1725	1725	1718	1720	1715
45.0°	1697	1698	1698	1696	1689	1689	1683
50.0°	1675	1671	1671	1665	1656	1653	1647
55.0°	1659	1656	1649	1639	1625	1614	1604
60.0°	1662	1658	1642	1622	1603	1583	1571
65.0°	1690	1681	1657	1625	1587	1564	1545
70.0°	1753	1741	1707	1655	1597	1562	1533
75.0°	1919	1896	1827	1728	1644	1575	1537
80.0°	2404	2359	2245	2005	1812	1675	1607
85.0°	3837	3746	3496	3065	2588	2157	1952

Valores en Candela/m².



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 19902 Orosso / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: FAGERHULT 19902 Orosso

Lámparas: 1 x (2\*T16 21W + 2\*T-R16 22W)

Índice de reproducción de color:	80
Flujo luminoso:	7400 lm
Factor de corrección:	1.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	7400 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	79.45
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	35.29
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	64.71

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	310.8	293.8	310.8
Gamma 0° - 180°	1210.3	1214.7	1214.7

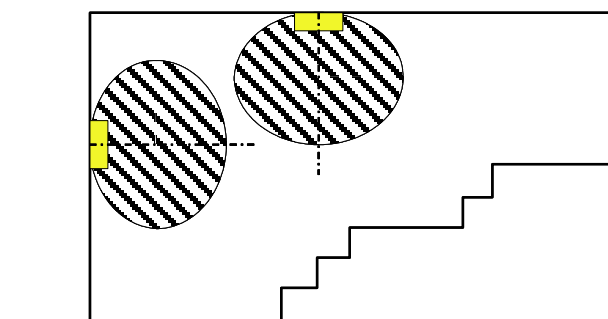
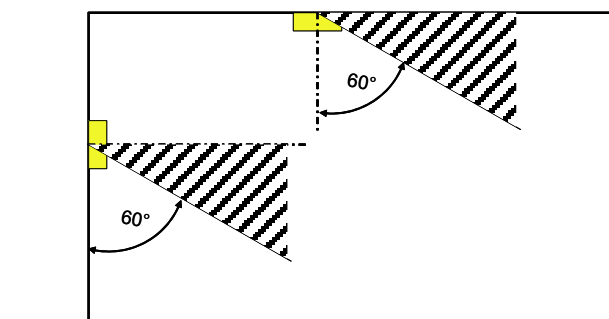







Tabla de distancias para caminos de escape planos

Altura de montaje [m]

					
2.00	4.71	9.13	9.07	9.02	4.71
2.50	5.89	11.32	11.22	11.12	5.62
3.00	7.07	13.53	13.39	13.25	6.74
3.50	7.86	15.74	15.55	15.36	7.51
4.00	8.20	17.96	17.74	17.52	7.85

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

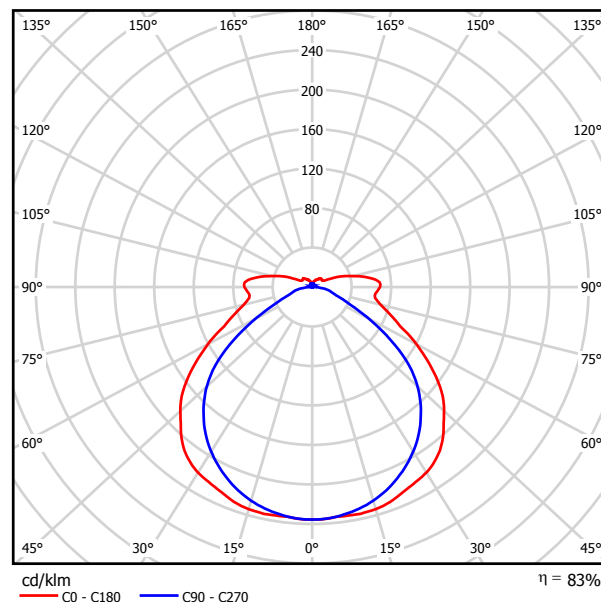
- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 33406 AllFive Clear / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 88  
Código CIE Flux: 45 76 91 88 83

#### Installation

Surface mounted, cable wire, wire suspension or horizontally on a wall.  
Installation using the supplied seal, supplied with the luminaire, gives classification IP44. Without seals the luminaire is classified IP20. Single lamp luminaires are not balanced therefore cable wire installations should be avoided.

#### Connection

The centrally positioned snap-in terminal block 5x2,5 mm<sup>2</sup> provides through wiring. The luminaire is also available with 5x1,5 mm<sup>2</sup> through-wiring and snap-in terminal blocks at each end. Two Ø 19 mm access holes with blanking grommets on top of the luminaire and one Ø 16 mm knockout in each end.

#### Design

Body in white enamelled, corrosion resistant aluzinc (NCS 0500 / RAL 9016). End caps of ASA plastic.

#### Louvre

Clear cover of extruded acrylic plastic with prismatic underside and lined sides.

#### Miscellaneous

The two tube luminaires can be supplied with reflectors in specular anodised aluminium.

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.4	19.6	18.8	20.0	20.5	16.8	18.0	17.3	18.4	18.9
	3H	19.9	21.0	20.4	21.5	22.0	17.6	18.7	18.1	19.1	19.7
	4H	20.7	21.8	21.2	22.2	22.8	17.9	18.9	18.4	19.4	19.9
	6H	21.6	22.6	22.2	23.1	23.6	18.1	19.1	18.6	19.6	20.1
	8H	22.1	23.1	22.7	23.6	24.1	18.2	19.1	18.7	19.6	20.2
	12H	22.7	23.6	23.3	24.1	24.7	18.3	19.1	18.8	19.7	20.2
4H	2H	18.8	19.8	19.3	20.3	20.8	17.5	18.5	18.0	19.0	19.5
	3H	20.6	21.4	21.1	22.0	22.5	18.5	19.4	19.1	19.9	20.5
	4H	21.6	22.4	22.1	22.9	23.5	19.0	19.8	19.6	20.3	20.9
	6H	22.7	23.4	23.3	24.0	24.6	19.4	20.1	20.0	20.7	21.3
	8H	23.4	24.0	24.0	24.6	25.3	19.6	20.2	20.2	20.8	21.5
	12H	24.1	24.7	24.7	25.3	26.0	19.7	20.3	20.3	20.9	21.5
8H	4H	21.8	22.4	22.4	23.0	23.7	19.5	20.2	20.1	20.7	21.4
	6H	23.2	23.7	23.8	24.4	25.0	20.2	20.7	20.8	21.3	22.0
	8H	24.1	24.5	24.7	25.2	25.9	20.5	21.0	21.1	21.6	22.3
	12H	25.1	25.5	25.7	26.1	26.9	20.7	21.1	21.4	21.8	22.5
12H	4H	21.8	22.4	22.4	23.0	23.6	19.7	20.3	20.3	20.9	21.5
	6H	23.3	23.7	23.9	24.4	25.1	20.5	20.9	21.1	21.6	22.3
	8H	24.2	24.6	24.9	25.3	26.0	20.9	21.3	21.5	21.9	22.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.2					
S = 1.5H	+0.3 / -0.3					+0.5 / -0.7					
S = 2.0H	+0.3 / -0.6					+0.7 / -1.3					
Tabla estándar	BK08					BK05					
Sumando de corrección	7.0					2.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6600lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 33406 AllFive Clear / Tabla UGR

Luminaria: FAGERHULT 33406 AllFive Clear  
Lámparas: 2 x T5

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X            Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.4	19.6	18.8	20.0	20.5	16.8	18.0	17.3	18.4	18.9
	3H	19.9	21.0	20.4	21.5	22.0	17.6	18.7	18.1	19.1	19.7
	4H	20.7	21.8	21.2	22.2	22.8	17.9	18.9	18.4	19.4	19.9
	6H	21.6	22.6	22.2	23.1	23.6	18.1	19.1	18.6	19.6	20.1
	8H	22.1	23.1	22.7	23.6	24.1	18.2	19.1	18.7	19.6	20.2
	12H	22.7	23.6	23.3	24.1	24.7	18.3	19.1	18.8	19.7	20.2
4H	2H	18.8	19.8	19.3	20.3	20.8	17.5	18.5	18.0	19.0	19.5
	3H	20.6	21.4	21.1	22.0	22.5	18.5	19.4	19.1	19.9	20.5
	4H	21.6	22.4	22.1	22.9	23.5	19.0	19.8	19.6	20.3	20.9
	6H	22.7	23.4	23.3	24.0	24.6	19.4	20.1	20.0	20.7	21.3
	8H	23.4	24.0	24.0	24.6	25.3	19.6	20.2	20.2	20.8	21.5
	12H	24.1	24.7	24.7	25.3	26.0	19.7	20.3	20.3	20.9	21.5
8H	4H	21.8	22.4	22.4	23.0	23.7	19.5	20.2	20.1	20.7	21.4
	6H	23.2	23.7	23.8	24.4	25.0	20.2	20.7	20.8	21.3	22.0
	8H	24.1	24.5	24.7	25.2	25.9	20.5	21.0	21.1	21.6	22.3
	12H	25.1	25.5	25.7	26.1	26.9	20.7	21.1	21.4	21.8	22.5
12H	4H	21.8	22.4	22.4	23.0	23.6	19.7	20.3	20.3	20.9	21.5
	6H	23.3	23.7	23.9	24.4	25.1	20.5	20.9	21.1	21.6	22.3
	8H	24.2	24.6	24.9	25.3	26.0	20.9	21.3	21.5	21.9	22.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.2				
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.5 / -0.7				
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.7 / -1.3				
Tabla estándar		BK08					BK05				
Sumando de corrección		7.0					2.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6600lm Flujo luminoso total											

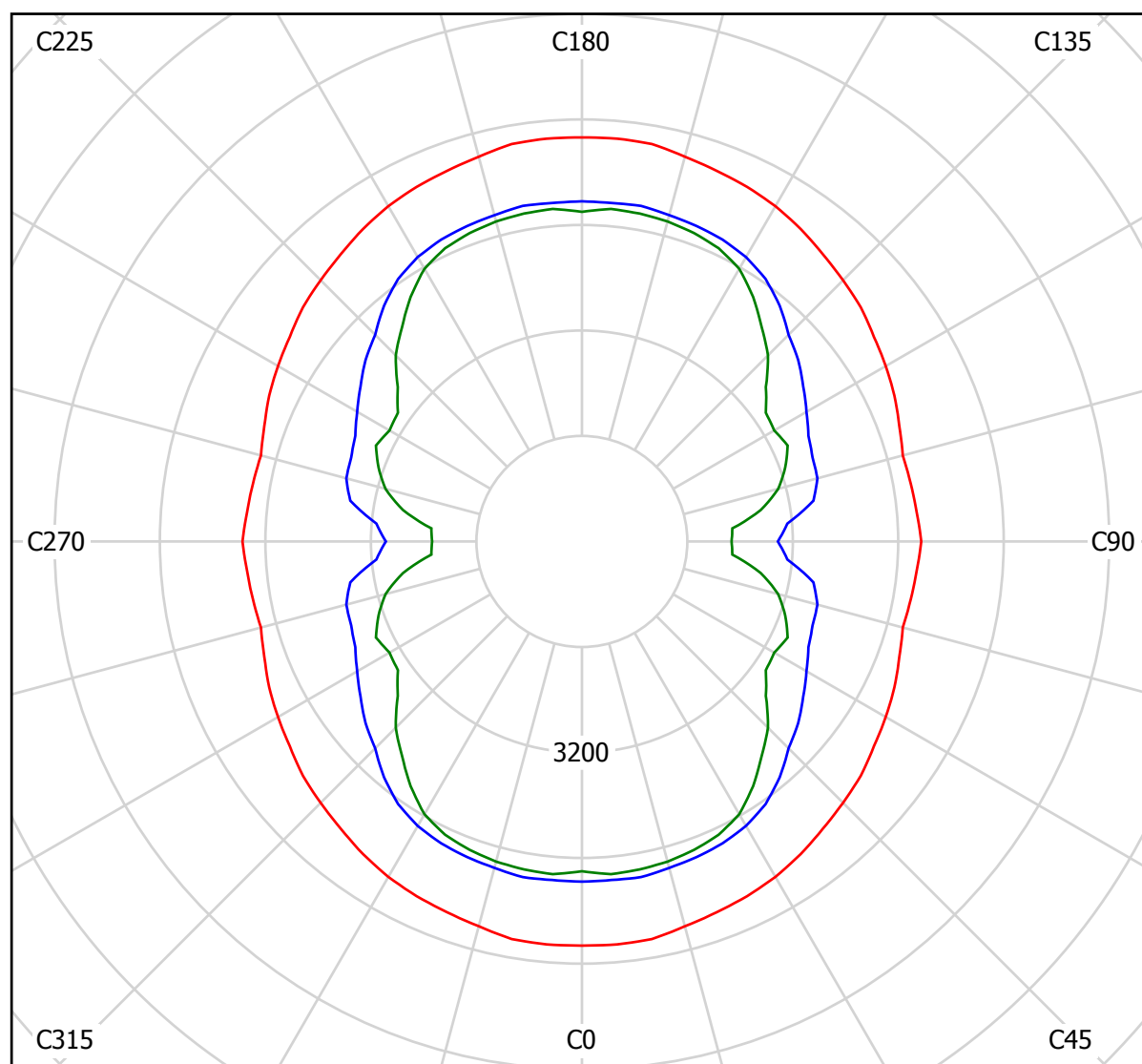
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 33406 AllFive Clear / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: FAGERHULT 33406 AllFive Clear  
Lámparas: 2 x T5



cd/m<sup>2</sup>

— g = 55.0°

— g = 65.0°

— g = 75.0°





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 33406 AllFive Clear / Diagrama conico

Luminaria: FAGERHULT 33406 AllFive Clear  
Lámparas: 2 x T5

0.5	1.30 1.86	E(0°) 6220 E(C90) 52.4° 710 E(C0) 61.8° 329
1.0	2.60 3.73	E(0°) 1555 E(C90) 52.4° 177 E(C0) 61.8° 82
1.5	3.90 5.59	E(0°) 691 E(C90) 52.4° 79 E(C0) 61.8° 37
2.0	5.19 7.46	E(0°) 389 E(C90) 52.4° 44 E(C0) 61.8° 21
2.5	6.49 9.32	E(0°) 249 E(C90) 52.4° 28 E(C0) 61.8° 13
3.0	7.79 11.19	E(0°) 173 E(C90) 52.4° 20 E(C0) 61.8° 9

Separación [m]

Diámetro cónico [m]

Intensidad lumínica [lx]

— C0 - C180 (Semiángulo de dispersión: 123.6°)  
— C90 - C270 (Semiángulo de dispersión: 104.8°)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 33406 AllFive Clear / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 33406 AllFive Clear

Lámparas: 2 x T5

<b>Gamma</b>	<b>C 0°</b>	<b>C 15°</b>	<b>C 30°</b>	<b>C 45°</b>	<b>C 60°</b>	<b>C 75°</b>	<b>C 90°</b>
<b>0.0°</b>	236	236	236	236	236	236	236
<b>5.0°</b>	235	234	234	235	235	235	234
<b>10.0°</b>	235	234	233	232	231	232	231
<b>15.0°</b>	234	233	232	230	227	226	226
<b>20.0°</b>	232	231	229	226	222	219	219
<b>25.0°</b>	226	225	222	219	215	210	210
<b>30.0°</b>	222	220	215	209	205	200	199
<b>35.0°</b>	216	214	207	199	192	188	187
<b>40.0°</b>	205	202	196	187	178	173	171
<b>45.0°</b>	189	186	180	173	163	156	153
<b>50.0°</b>	173	169	162	154	145	133	132
<b>55.0°</b>	150	147	140	130	118	106	102
<b>60.0°</b>	126	123	118	105	89	78	70
<b>65.0°</b>	102	101	95	81	68	59	43
<b>70.0°</b>	85	83	78	63	51	45	28
<b>75.0°</b>	73	72	66	51	40	32	20
<b>80.0°</b>	65	65	58	43	31	23	15
<b>85.0°</b>	65	64	54	38	25	14	7.20
<b>90.0°</b>	69	67	55	37	21	6.90	0.60
<b>95.0°</b>	67	65	54	36	18	5.20	0.60

Valores en cd/klm



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 33406 AllFive Clear / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 33406 AllFive Clear

Lámparas: 2 x T5

<b>Gamma</b>	<b>C 0°</b>	<b>C 15°</b>	<b>C 30°</b>	<b>C 45°</b>	<b>C 60°</b>	<b>C 75°</b>	<b>C 90°</b>
<b>100.0°</b>	56	54	46	34	18	5.60	0.70
<b>105.0°</b>	43	41	35	26	16	6.20	1.00
<b>110.0°</b>	32	30	24	18	11	5.40	1.20
<b>115.0°</b>	19	17	14	11	7.50	4.20	1.50
<b>120.0°</b>	13	12	11	9.40	7.40	4.50	2.50
<b>125.0°</b>	12	12	11	9.80	7.90	4.50	2.25
<b>130.0°</b>	12	12	11	10	7.30	4.20	2.50
<b>135.0°</b>	12	12	11	8.90	6.30	4.00	2.65
<b>140.0°</b>	11	10	9.30	7.70	5.90	4.00	2.70
<b>145.0°</b>	9.70	9.45	8.10	7.00	5.75	3.75	2.85
<b>150.0°</b>	8.30	8.00	7.10	6.80	5.20	3.70	3.10
<b>155.0°</b>	7.50	7.50	6.95	5.75	4.55	3.80	3.25
<b>160.0°</b>	6.20	6.00	5.50	4.80	4.40	3.80	3.50
<b>165.0°</b>	5.00	4.90	4.70	4.60	4.35	3.65	3.60
<b>170.0°</b>	4.80	4.80	4.60	4.30	3.90	3.60	3.70
<b>175.0°</b>	3.75	3.85	3.75	3.65	3.60	3.60	3.70
<b>180.0°</b>	3.50	3.40	3.60	3.70	3.70	3.70	3.70

Valores en cd/klm



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 33406 AllFive Clear / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 33406 AllFive Clear

Lámparas: 2 x T5

<b>Gamma</b>	<b>C 0°</b>	<b>C 15°</b>	<b>C 30°</b>	<b>C 45°</b>	<b>C 60°</b>	<b>C 75°</b>	<b>C 90°</b>
<b>0.0°</b>	6820	6820	6820	6820	6820	6820	6820
<b>5.0°</b>	6719	6717	6723	6745	6765	6790	6813
<b>10.0°</b>	6696	6688	6687	6669	6692	6753	6796
<b>15.0°</b>	6719	6705	6691	6669	6653	6703	6780
<b>20.0°</b>	6726	6708	6693	6664	6631	6642	6756
<b>25.0°</b>	6702	6679	6644	6618	6603	6588	6707
<b>30.0°</b>	6772	6722	6618	6538	6535	6519	6658
<b>35.0°</b>	6832	6788	6648	6485	6406	6433	6591
<b>40.0°</b>	6793	6738	6603	6430	6273	6302	6462
<b>45.0°</b>	6618	6557	6429	6330	6171	6103	6278
<b>50.0°</b>	6489	6401	6213	6077	5928	5697	5926
<b>55.0°</b>	6127	6040	5871	5603	5322	5039	5148
<b>60.0°</b>	5665	5573	5479	5034	4508	4223	4070
<b>65.0°</b>	5157	5122	4979	4434	3934	3699	2973
<b>70.0°</b>	4946	4876	4697	4041	3505	3390	2353
<b>75.0°</b>	4999	5023	4776	3993	3370	3083	2270
<b>80.0°</b>	5553	5699	5289	4297	3487	3134	2534
<b>85.0°</b>	7432	7496	6806	5420	4202	3092	2391

Valores en Candela/m².



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 33406 AllFive Clear / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: FAGERHULT 33406 AllFive Clear

Lámparas: 2 x T5

Índice de reproducción de color:	0
Flujo luminoso:	6600 lm
Factor de corrección:	1.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	6600 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	83.41
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	88.27
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	11.73

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	832.3	464.0	832.3
Gamma 0° - 180°	1555.0	1555.0	1555.0

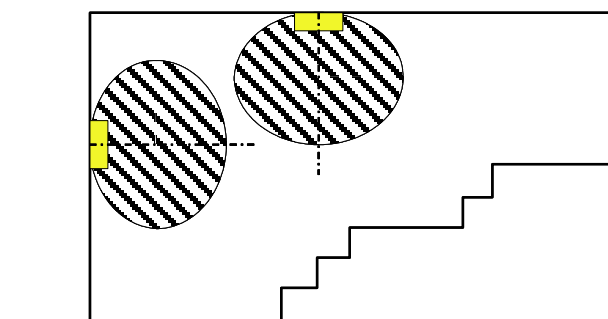
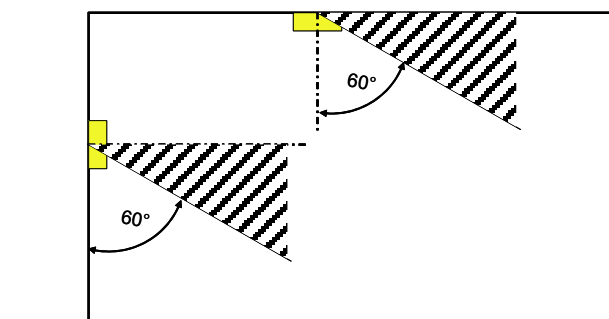







Tabla de distancias para caminos de escape planos

Altura de montaje [m]

					
2.00	4.95	9.51	8.69	7.96	4.10
2.50	6.19	11.79	10.75	9.78	4.91
3.00	7.07	14.08	12.81	11.61	5.89
3.50	8.25	16.39	14.90	13.47	6.87
4.00	9.42	18.68	16.97	15.30	7.85

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

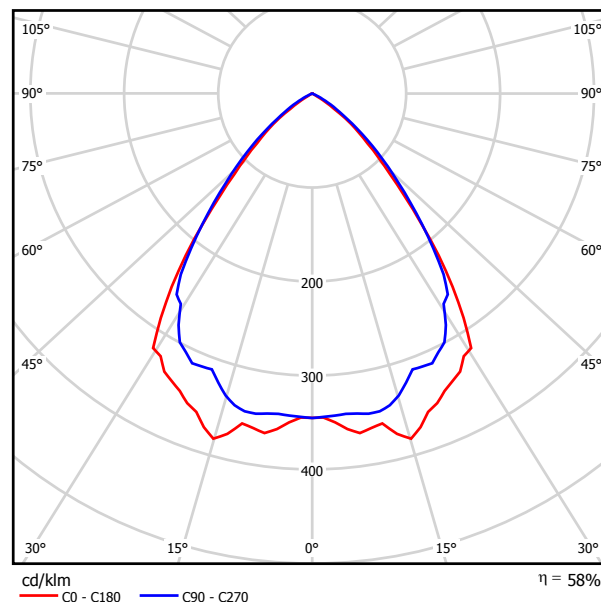
- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205 / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 81 100 100 100 59

#### Installation

Recessed mounting in unventilated or ventilated ceilings. Light sources are fitted in the luminaire. Installation springs for quick assembly without tools are included. An assembly plate should be used when installing in soft tile ceilings. The gear box can be detached for flexible installation.

#### Connection

Snap-in terminal block 5x2.5 mm<sup>2</sup>, 3-phase through-wiring possible. Single phase through-wiring is possible on luminaires for HF-dim and emergency lighting. Luminaires for emergency lighting feature a separate battery box. The charge indicator is located in the reflector ring.

#### Design

Luminaire body of grey PBT plastic (RAL 9040) and reflector with white reflector ring of white PBT plastic (RAL 9010).

#### Reflector

Metallized PBT in bright and matt aluminium. Cut-off angle 20°. The reflector has a protective coat of scratch-resistant clear lacquer.

#### Miscellaneous

Available on special request with mains cable and earthed plug or Wieland snap-in connector. Luminaires supplied with light source fitted, 3000K or 4000K.

#### Designed by

Wilma Daemen.

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.1	19.0	18.4	19.2	19.4	18.6	19.4	18.8	19.6	19.8
	3H	18.0	18.8	18.3	19.0	19.2	18.4	19.2	18.7	19.5	19.7
	4H	17.9	18.6	18.2	18.9	19.2	18.4	19.1	18.7	19.3	19.6
	6H	17.8	18.5	18.2	18.8	19.1	18.3	19.0	18.6	19.2	19.5
	8H	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	18.3	18.9	18.6	19.2	19.5
	12H	17.8	18.4	18.1	18.7	19.0	18.2	18.8	18.6	19.1	19.4
4H	2H	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
	3H	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	18.3	18.9	18.6	19.2	19.5
	4H	17.8	18.3	18.2	18.6	19.0	18.2	18.7	18.6	19.1	19.4
	6H	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	18.1	18.6	18.5	18.9	19.3
	8H	17.7	18.1	18.1	18.4	18.9	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3
	12H	17.6	18.0	18.1	18.4	18.8	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2
8H	4H	17.7	18.1	18.1	18.4	18.9	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3
	6H	17.6	17.9	18.0	18.3	18.8	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2
	8H	17.5	17.8	18.0	18.3	18.7	18.0	18.2	18.4	18.7	19.1
	12H	17.5	17.7	18.0	18.2	18.7	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1
12H	4H	17.6	18.0	18.1	18.4	18.8	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2
	6H	17.5	17.8	18.0	18.3	18.7	18.0	18.2	18.4	18.7	19.1
	8H	17.5	17.7	18.0	18.2	18.7	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.3 / -5.7					+1.8 / -4.0				
S = 1.5H		+4.7 / -27.9					+3.3 / -10.1				
S = 2.0H		+6.6 / -30.0					+5.2 / -25.8				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-2.3					-1.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total											



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205 / Tabla UGR

Luminaria: FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205

Lámparas: 2 x TC-DEL

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X                  Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.1	19.0	18.4	19.2	19.4	18.6	19.4	18.8	19.6	19.8
	3H	18.0	18.8	18.3	19.0	19.2	18.4	19.2	18.7	19.5	19.7
	4H	17.9	18.6	18.2	18.9	19.2	18.4	19.1	18.7	19.3	19.6
	6H	17.8	18.5	18.2	18.8	19.1	18.3	19.0	18.6	19.2	19.5
	8H	17.8	18.4	18.2	18.7	19.0	18.3	18.9	18.6	19.2	19.5
	12H	17.8	18.4	18.1	18.7	19.0	18.2	18.8	18.6	19.1	19.4
4H	2H	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7
	3H	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	18.3	18.9	18.6	19.2	19.5
	4H	17.8	18.3	18.2	18.6	19.0	18.2	18.7	18.6	19.1	19.4
	6H	17.7	18.1	18.1	18.5	18.9	18.1	18.6	18.5	18.9	19.3
	8H	17.7	18.1	18.1	18.4	18.9	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3
	12H	17.6	18.0	18.1	18.4	18.8	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2
8H	4H	17.7	18.1	18.1	18.4	18.9	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3
	6H	17.6	17.9	18.0	18.3	18.8	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2
	8H	17.5	17.8	18.0	18.3	18.7	18.0	18.2	18.4	18.7	19.1
	12H	17.5	17.7	18.0	18.2	18.7	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1
12H	4H	17.6	18.0	18.1	18.4	18.8	18.1	18.4	18.5	18.8	19.2
	6H	17.5	17.8	18.0	18.3	18.7	18.0	18.2	18.4	18.7	19.1
	8H	17.5	17.7	18.0	18.2	18.7	17.9	18.1	18.4	18.6	19.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+2.3 / -5.7					+1.8 / -4.0				
S = 1.5H		+4.7 / -27.9					+3.3 / -10.1				
S = 2.0H		+6.6 / -30.0					+5.2 / -25.8				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-2.3					-1.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total											

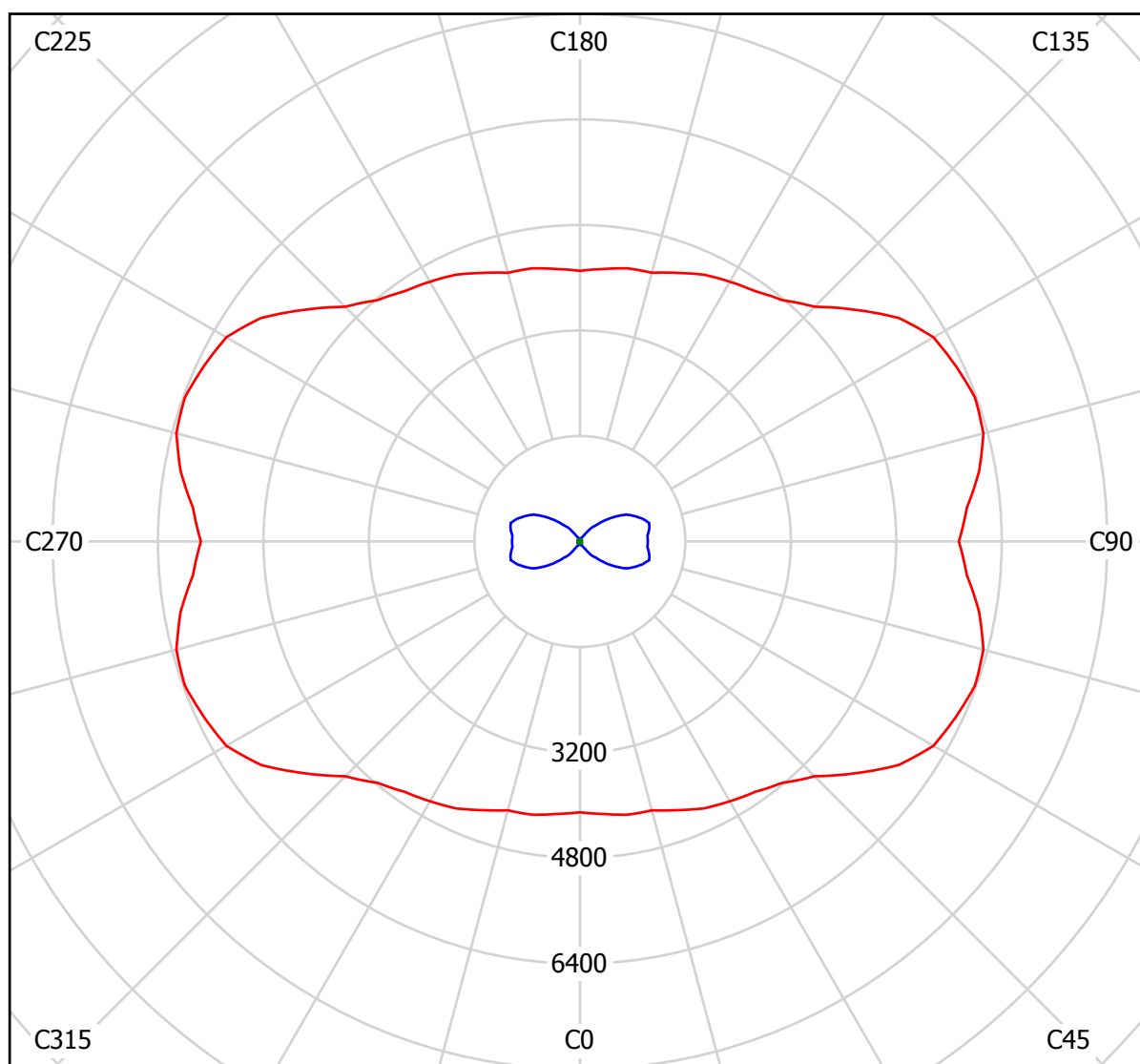
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205 / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205  
Lámparas: 2 x TC-DEL



cd/m<sup>2</sup>

— g = 55.0°

— g = 65.0°

— g = 75.0°

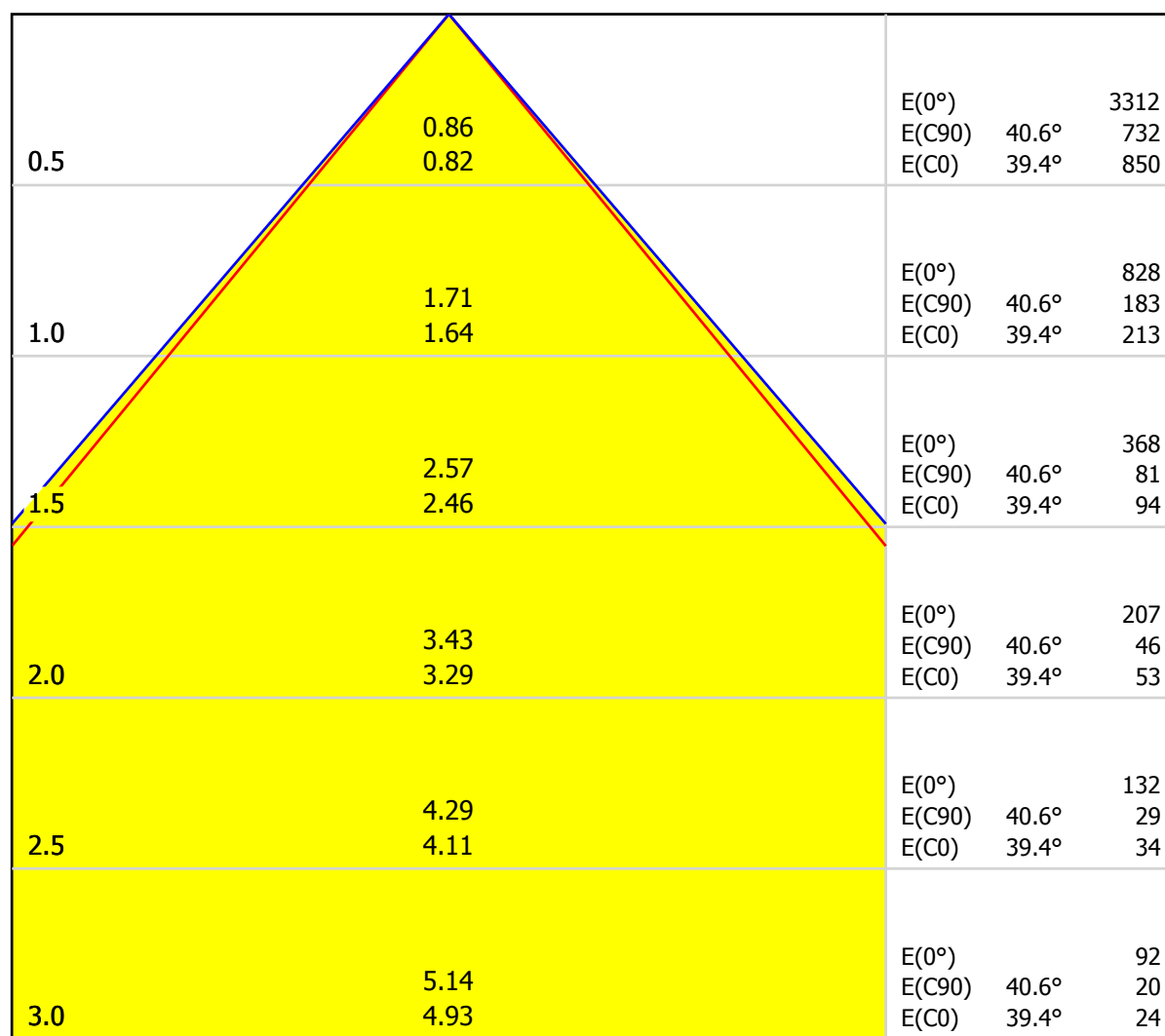




Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205 / Diagrama conico

Luminaria: FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205  
Lámparas: 2 x TC-DEL



Separación [m]

Diámetro cónico [m]

Intensidad lumínica [lx]

— C0 - C180 (Semiángulo de dispersión: 78.8°)  
— C90 - C270 (Semiángulo de dispersión: 81.2°)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205

Lámparas: 2 x TC-DEL

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	345	345	345	345	345	346	345
5.0°	355	354	353	351	348	346	343
10.0°	361	363	364	360	353	347	346
15.0°	378	374	362	358	353	342	338
20.0°	361	353	342	342	335	332	312
25.0°	344	339	330	332	317	312	310
30.0°	323	328	326	324	316	290	285
35.0°	271	276	279	275	265	258	248
40.0°	181	186	194	197	188	185	182
45.0°	109	112	123	131	130	127	122
50.0°	65	64	65	76	84	81	76
55.0°	29	30	32	35	43	44	40
60.0°	4.80	6.30	9.10	14	17	19	19
65.0°	0.20	0.20	0.40	1.80	4.20	5.60	5.30
70.0°	0.10	0.10	0.10	0.20	0.20	0.20	0.20
75.0°	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
80.0°	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
85.0°	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
90.0°	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

Valores en cd/klm



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205 / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205

Lámparas: 2 x TC-DEL

<b>Gamma</b>	<b>C 0°</b>	<b>C 15°</b>	<b>C 30°</b>	<b>C 45°</b>	<b>C 60°</b>	<b>C 75°</b>	<b>C 90°</b>
<b>0.0°</b>	28303	28286	28262	28286	28303	28344	28327
<b>5.0°</b>	29226	29177	29074	28909	28678	28452	28254
<b>10.0°</b>	30105	30264	30330	29997	29389	28939	28822
<b>15.0°</b>	32074	31721	30762	30443	29993	29033	28711
<b>20.0°</b>	31472	30791	29831	29831	29237	28993	27273
<b>25.0°</b>	31093	30690	29871	30029	28649	28214	28078
<b>30.0°</b>	30569	31071	30919	30644	29896	27424	26950
<b>35.0°</b>	27150	27661	27941	27496	26494	25868	24832
<b>40.0°</b>	19341	19887	20818	21065	20155	19801	19491
<b>45.0°</b>	12588	13040	14229	15239	15094	14694	14154
<b>50.0°</b>	8270	8206	8270	9687	10708	10350	9751
<b>55.0°</b>	4105	4219	4548	5035	6193	6336	5750
<b>60.0°</b>	788	1034	1493	2231	2855	3167	3134
<b>65.0°</b>	39	39	78	349	815	1087	1029
<b>70.0°</b>	24	24	24	48	48	48	48
<b>75.0°</b>	32	32	32	32	32	32	32
<b>80.0°</b>	47	47	47	47	47	47	47
<b>85.0°</b>	94	94	94	94	94	94	94

Valores en Candela/m².



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205 / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205

Lámparas: 2 x TC-DEL

Índice de reproducción de color:	0
Flujo luminoso:	2400 lm
Factor de corrección:	1.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	2400 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	58.28
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	100.00
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	11.5	45.8	46.3
Gamma 0° - 180°	906.4	830.4	907.8

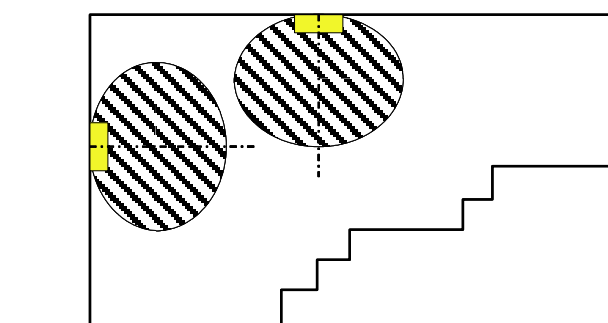
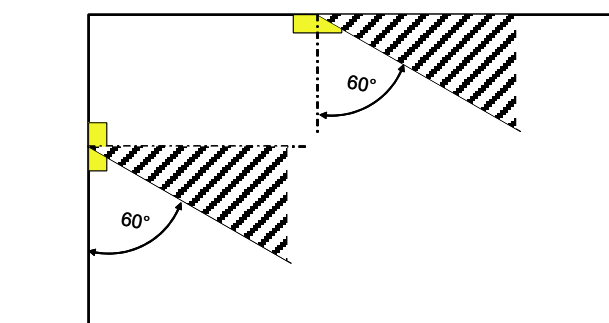


Tabla de distancias para caminos de escape planos

Altura de montaje [m]

2.00	2.75	5.86	6.07	6.32	2.86
2.50	3.44	7.33	7.58	7.90	3.57
3.00	4.13	8.79	9.10	9.48	4.28
3.50	4.82	10.26	10.61	11.06	5.00
4.00	5.31	11.65	12.03	12.48	5.51

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

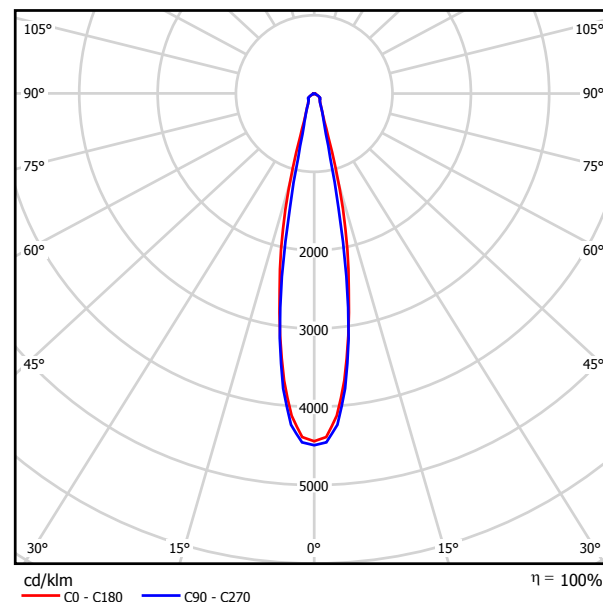
- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W / Hoja de datos de luminarias

### Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 83 97 100 100 103

#### Installation

Recessed in unventilated ceilings. Installation springs for quick assembly included. The mounting plate or support should be used when mounting in soft tile ceilings, see accessories.

#### Connection

Terminal block 2x4 mm<sup>2</sup>.

#### Design

Luminaire body of cast aluminium. Assembly arms of spring steel. White (NCS 0500 structured) or Alu-grey (RAL 9006 structured). The luminaire is available in three designs: fixed, swivelled 355° and tiltable 30° or 90°.

#### Reflector

Light distribution is dependent on the chosen light source. Halogen light source HRGI is available in several distribution angles.

#### Accessories

Glass ring in white and blue and a black baffle to increase the mechanical cut-off angle.

#### Miscellaneous

A separate 12v transformer is required.

### Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	23.4	24.3	23.7	24.5	24.7	23.4	24.3	23.7	24.5	24.7	
	3H	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8	23.5	24.3	23.8	24.5	24.8	
	4H	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8	
	6H	23.6	24.2	23.9	24.5	24.8	23.6	24.2	23.9	24.5	24.8	
	8H	23.6	24.2	23.9	24.5	24.8	23.6	24.2	23.9	24.5	24.8	
	12H	23.5	24.1	23.9	24.4	24.7	23.5	24.1	23.9	24.4	24.7	
4H	2H	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8	
	3H	23.8	24.4	24.2	24.7	25.0	23.8	24.4	24.2	24.7	25.0	
	4H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.1	23.9	24.5	24.3	24.8	25.1	
	6H	23.9	24.4	24.3	24.7	25.1	23.9	24.4	24.3	24.7	25.1	
	8H	23.9	24.3	24.3	24.7	25.1	23.9	24.3	24.3	24.7	25.1	
	12H	23.9	24.2	24.3	24.6	25.1	23.9	24.2	24.3	24.6	25.0	
8H	4H	23.9	24.3	24.3	24.7	25.1	23.9	24.3	24.3	24.7	25.1	
	6H	23.9	24.2	24.4	24.7	25.1	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	
	8H	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	23.9	24.1	24.4	24.6	25.1	
	12H	23.9	24.1	24.4	24.6	25.1	23.8	24.1	24.3	24.5	25.0	
	4H	23.9	24.2	24.3	24.6	25.0	23.9	24.2	24.3	24.6	25.1	
	6H	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	23.9	24.1	24.3	24.6	25.1	
12H	4H	23.9	24.1	24.4	24.6	25.0	23.9	24.2	24.3	24.6	25.1	
	6H	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	23.9	24.1	24.3	24.6	25.1	
	8H	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	23.8	24.1	24.3	24.5	25.0	
	12H	23.9	24.1	24.4	24.6	25.1	23.8	24.1	24.3	24.5	25.0	
	4H	23.9	24.2	24.3	24.6	25.0	23.9	24.2	24.3	24.6	25.1	
	6H	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	23.9	24.1	24.3	24.6	25.1	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.2					+0.5 / -0.6					
S = 1.5H		+1.5 / -2.1					+1.6 / -3.5					
S = 2.0H		+2.3 / -4.7					+3.0 / -5.4					
Tabla estándar		BK01					BK01					
Sumando de corrección		5.9					5.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 900lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W / Tabla UGR

Luminaria: Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W

Lámparas: 1 x QR-CBC 51

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X            Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	23.4	24.3	23.7	24.5	24.7	23.4	24.3	23.7	24.5	24.7
	3H	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8	23.5	24.3	23.8	24.5	24.8
	4H	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8
	6H	23.6	24.2	23.9	24.5	24.8	23.6	24.2	23.9	24.5	24.8
	8H	23.6	24.2	23.9	24.5	24.8	23.6	24.2	23.9	24.5	24.8
	12H	23.5	24.1	23.9	24.4	24.7	23.5	24.1	23.9	24.4	24.7
4H	2H	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8	23.6	24.3	23.9	24.6	24.8
	3H	23.8	24.4	24.2	24.7	25.0	23.8	24.4	24.2	24.7	25.0
	4H	23.9	24.4	24.3	24.8	25.1	23.9	24.5	24.3	24.8	25.1
	6H	23.9	24.4	24.3	24.7	25.1	23.9	24.4	24.3	24.7	25.1
	8H	23.9	24.3	24.3	24.7	25.1	23.9	24.3	24.3	24.7	25.1
	12H	23.9	24.2	24.3	24.6	25.1	23.9	24.2	24.3	24.6	25.0
8H	4H	23.9	24.3	24.3	24.7	25.1	23.9	24.3	24.3	24.7	25.1
	6H	23.9	24.2	24.4	24.7	25.1	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1
	8H	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	23.9	24.1	24.4	24.6	25.1
	12H	23.9	24.1	24.4	24.6	25.1	23.8	24.1	24.3	24.5	25.0
12H	4H	23.9	24.2	24.3	24.6	25.0	23.9	24.2	24.3	24.6	25.1
	6H	23.9	24.2	24.4	24.6	25.1	23.9	24.1	24.3	24.6	25.1
	8H	23.9	24.1	24.4	24.6	25.1	23.8	24.1	24.3	24.5	25.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3 / -0.2					+0.5 / -0.6				
S = 1.5H		+1.5 / -2.1					+1.6 / -3.5				
S = 2.0H		+2.3 / -4.7					+3.0 / -5.4				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		5.9					5.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 900lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

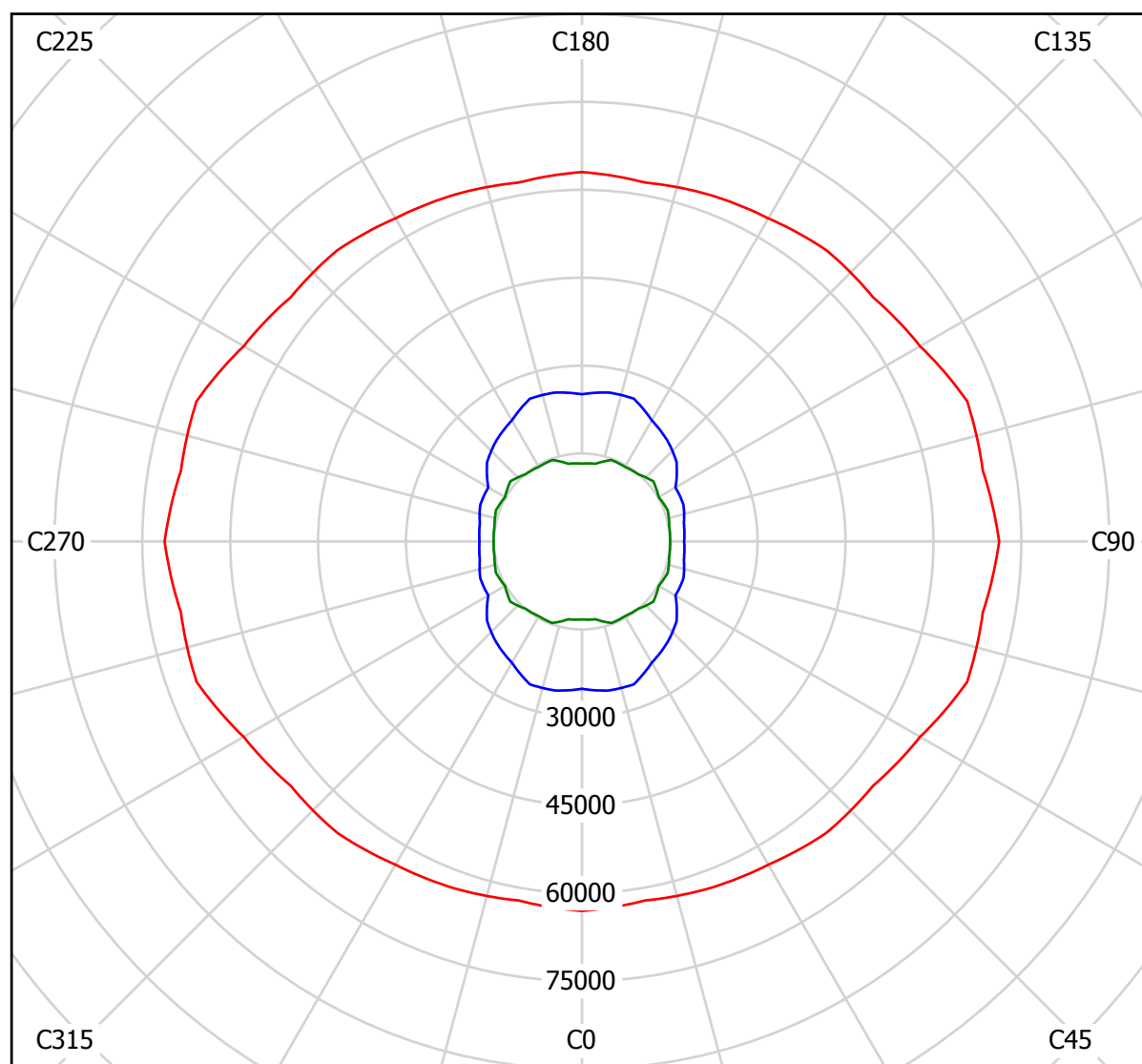


Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W

Lámparas: 1 x QR-CBC 51



cd/m<sup>2</sup>

— g = 55.0°

— g = 65.0°

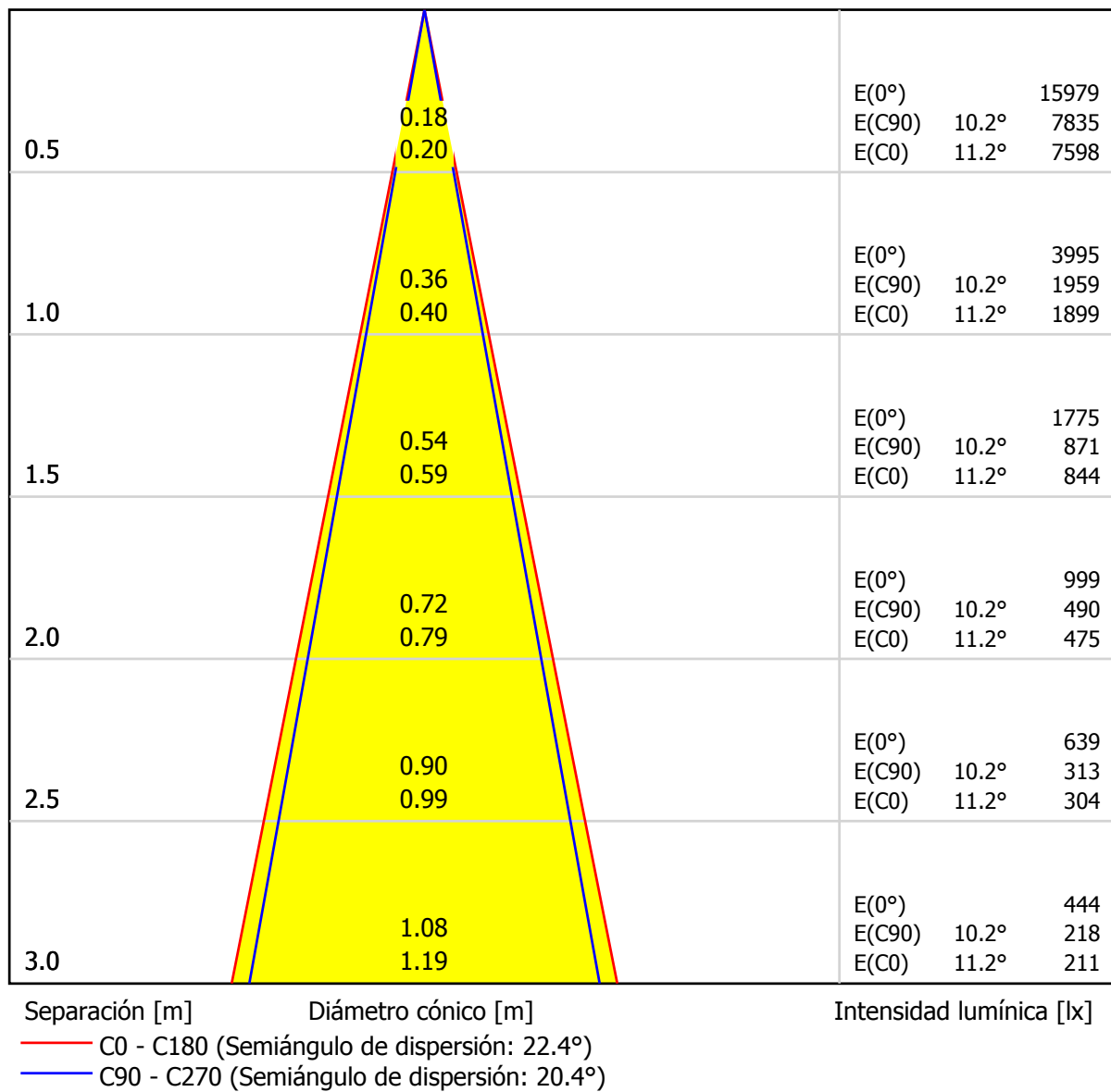
— g = 75.0°



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W / Diagrama conico

Luminaria: Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W  
Lámparas: 1 x QR-CBC 51







Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W

Lámparas: 1 x QR-CBC 51

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	4439	4450	4434	4459	4493	4495	4491
5.0°	3904	3917	3925	3968	4004	4016	4014
10.0°	2545	2550	2514	2451	2394	2381	2372
15.0°	1257	1228	1135	990	829	730	693
20.0°	375	377	375	368	359	347	343
25.0°	230	233	239	245	243	233	227
30.0°	162	163	168	173	171	164	162
35.0°	130	130	133	137	134	130	129
40.0°	114	113	115	118	116	113	111
45.0°	103	103	104	106	106	105	105
50.0°	97	96	96	97	98	99	100
55.0°	79	78	80	81	83	87	89
60.0°	52	51	51	48	44	47	47
65.0°	23	24	22	20	17	17	16
70.0°	11	12	13	13	13	14	14
75.0°	7.50	7.97	8.30	8.73	8.55	8.68	8.50
80.0°	3.30	3.35	3.30	2.95	2.30	2.20	2.00
85.0°	1.05	1.05	1.00	0.98	0.80	0.90	0.80
90.0°	0.50	0.50	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30

Valores en cd/klm



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W

Lámparas: 1 x QR-CBC 51

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	2034459	2039546	2032213	2044015	2059394	2060517	2058523
5.0°	1796205	1802152	1805822	1825963	1842079	1847773	1846749
10.0°	1184491	1186749	1170016	1140833	1114350	1108043	1103971
15.0°	596444	582837	538527	469719	393461	346316	328901
20.0°	182919	183748	182919	179602	175017	169480	167407
25.0°	116070	117726	120950	123884	122923	117827	114856
30.0°	85690	86510	88971	91750	90612	86960	85637
35.0°	72883	72743	74394	76562	75177	72939	72072
40.0°	68093	67764	68930	70456	69469	67405	66657
45.0°	66767	66524	67545	68453	68550	67934	67805
50.0°	68956	68350	68671	69312	70168	70382	71095
55.0°	63012	62592	63651	64870	66648	69725	71203
60.0°	47945	47120	46295	43774	40703	42674	42720
65.0°	25108	25867	23861	21854	18438	18058	17462
70.0°	14474	15747	16886	17824	17958	18628	18628
75.0°	13282	14124	14699	15452	15142	15363	15053
80.0°	8711	8843	8711	7787	6071	5807	5279
85.0°	5522	5522	5259	5128	4207	4733	4207

Valores en Candela/m².



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: Fagerhult 76727-24dg Easy 1xQR-CBC 51 35W

Lámparas: 1 x QR-CBC 51

Índice de reproducción de color:	0
Flujo luminoso:	900 lm
Factor de corrección:	1.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	900 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	99.59
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	100.00
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	47.1	41.9	47.1
Gamma 0° - 180°	3994.7	4041.9	4059.4

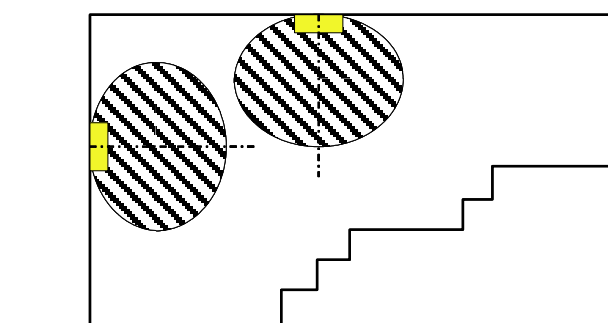
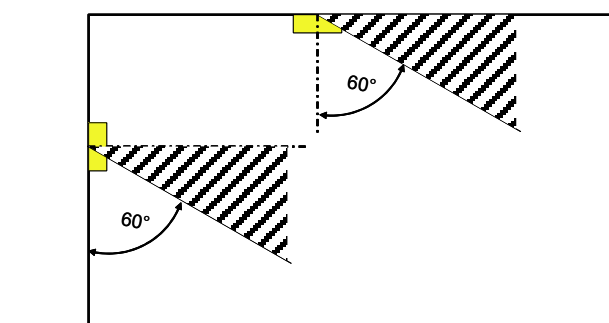







Tabla de distancias para caminos de escape planos

Altura de montaje [m]					
2.00	1.15	3.21	3.20	3.16	1.15
2.50	1.44	4.01	3.99	3.95	1.44
3.00	1.73	4.82	4.79	4.74	1.73
3.50	2.02	5.62	5.59	5.53	2.02
4.00	2.31	6.42	6.39	6.32	2.31

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

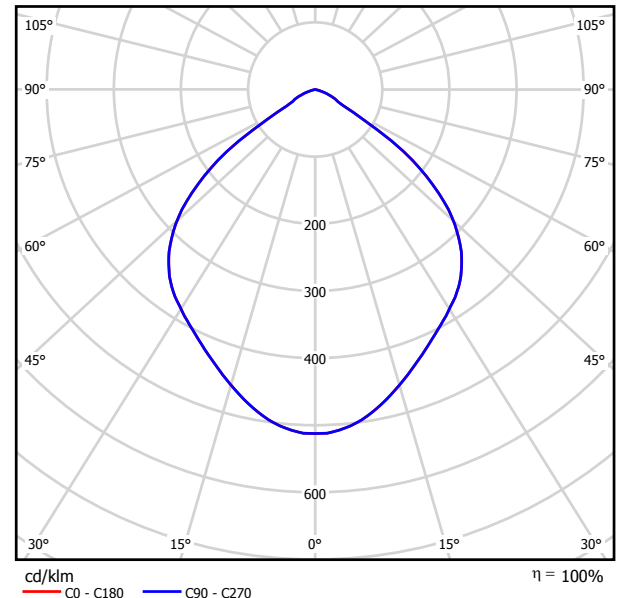
- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 98195 emLED-μ / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 62 96 100 100 101

### Installation

Luminaire for recessed mounting in suspended ceilings. Also for ventilated areas. Hole diameter 42- 44 mm. For ceiling thicknesses from 15 up to 35 mm.

### Connection

Terminal block 4x2.5 mm<sup>2</sup> for connecting a fixed phase, neutral and possible control and monitoring system. Through-wiring is not possible.

### Design

Lamp housing of aluminium that at the same time acts as a heat conductor. Reflector and ballast housing of plastic. Stainless steel spring clips for recessed installation. NiMH-batteries and dual-coloured status LED. Articulated function also permits installation in confined areas where the distance between the suspended ceiling and the one piece ceiling is limited. The whole ballast and battery pack can be installed and removed through the hole made in the ceiling for the lamp housing. When the suspended ceiling is 15 mm thick, a minimum of 160 mm free space above the suspended ceiling is required.

### Light distribution

White high-efficiency LED, round beam. Lighting data available via DIALux.

### Miscellaneous

Decentralised emergency light function, 3 hours operation in emergency lighting mode. 230 V AC, protection class II, IP 30. As standard equipped with self-test (Autotest IV) equivalent to standard EN 62034 and with the possibility of external supervision either via a potential free contact or DALI (dependent on product selection).

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	31.6	32.7	31.9	32.9	33.1	31.6	32.7	31.9	32.9	33.1	
	3H	31.6	32.6	31.9	32.8	33.1	31.6	32.6	31.9	32.8	33.1	
	4H	31.6	32.5	31.9	32.7	33.0	31.6	32.5	31.9	32.7	33.0	
	6H	31.5	32.3	31.8	32.6	32.9	31.5	32.3	31.8	32.6	32.9	
	8H	31.5	32.3	31.8	32.6	32.9	31.5	32.3	31.8	32.6	32.9	
	12H	31.4	32.2	31.8	32.5	32.8	31.4	32.2	31.8	32.5	32.8	
4H	2H	31.6	32.5	31.9	32.8	33.1	31.6	32.5	31.9	32.8	33.1	
	3H	31.7	32.4	32.0	32.7	33.0	31.7	32.4	32.0	32.7	33.0	
	4H	31.6	32.3	32.0	32.6	33.0	31.6	32.3	32.0	32.6	33.0	
	6H	31.6	32.1	32.0	32.5	32.9	31.6	32.1	32.0	32.5	32.9	
	8H	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8	
	12H	31.5	31.9	31.9	32.3	32.8	31.5	31.9	31.9	32.3	32.8	
8H	4H	31.5	32.0	32.0	32.4	32.8	31.5	32.0	32.0	32.4	32.8	
	6H	31.5	31.9	31.9	32.3	32.8	31.5	31.9	31.9	32.3	32.8	
	8H	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7	
	12H	31.4	31.7	31.9	32.2	32.7	31.4	31.7	31.9	32.2	32.7	
	4H	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8	
	6H	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7	
12H	4H	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8	
	6H	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7	
	8H	31.4	31.7	31.9	32.2	32.7	31.4	31.7	31.9	32.2	32.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H		+0.9 / -1.1 +2.0 / -6.4 +3.8 / -7.3					+0.9 / -1.1 +2.0 / -6.4 +3.8 / -7.3					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		13.3					13.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 140lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 98195 emLED-μ / Tabla UGR

Luminaria: FAGERHULT 98195 emLED-μ

Lámparas: 1 x LEDMi

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X                  Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	31.6	32.7	31.9	32.9	33.1	31.6	32.7	31.9	32.9	33.1
	3H	31.6	32.6	31.9	32.8	33.1	31.6	32.6	31.9	32.8	33.1
	4H	31.6	32.5	31.9	32.7	33.0	31.6	32.5	31.9	32.7	33.0
	6H	31.5	32.3	31.8	32.6	32.9	31.5	32.3	31.8	32.6	32.9
	8H	31.5	32.3	31.8	32.6	32.9	31.5	32.3	31.8	32.6	32.9
	12H	31.4	32.2	31.8	32.5	32.8	31.4	32.2	31.8	32.5	32.8
4H	2H	31.6	32.5	31.9	32.8	33.1	31.6	32.5	31.9	32.8	33.1
	3H	31.7	32.4	32.0	32.7	33.0	31.7	32.4	32.0	32.7	33.0
	4H	31.6	32.3	32.0	32.6	33.0	31.6	32.3	32.0	32.6	33.0
	6H	31.6	32.1	32.0	32.5	32.9	31.6	32.1	32.0	32.5	32.9
	8H	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8
	12H	31.5	31.9	31.9	32.3	32.8	31.5	31.9	31.9	32.3	32.8
8H	4H	31.5	32.0	32.0	32.4	32.8	31.5	32.0	32.0	32.4	32.8
	6H	31.5	31.9	31.9	32.3	32.8	31.5	31.9	31.9	32.3	32.8
	8H	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7
	12H	31.4	31.7	31.9	32.2	32.7	31.4	31.7	31.9	32.2	32.7
12H	4H	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8	31.5	32.0	31.9	32.4	32.8
	6H	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7	31.4	31.8	31.9	32.2	32.7
	8H	31.4	31.7	31.9	32.2	32.7	31.4	31.7	31.9	32.2	32.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.9 / -1.1					+0.9 / -1.1				
S = 1.5H		+2.0 / -6.4					+2.0 / -6.4				
S = 2.0H		+3.8 / -7.3					+3.8 / -7.3				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		13.3					13.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 140lm Flujo luminoso total											

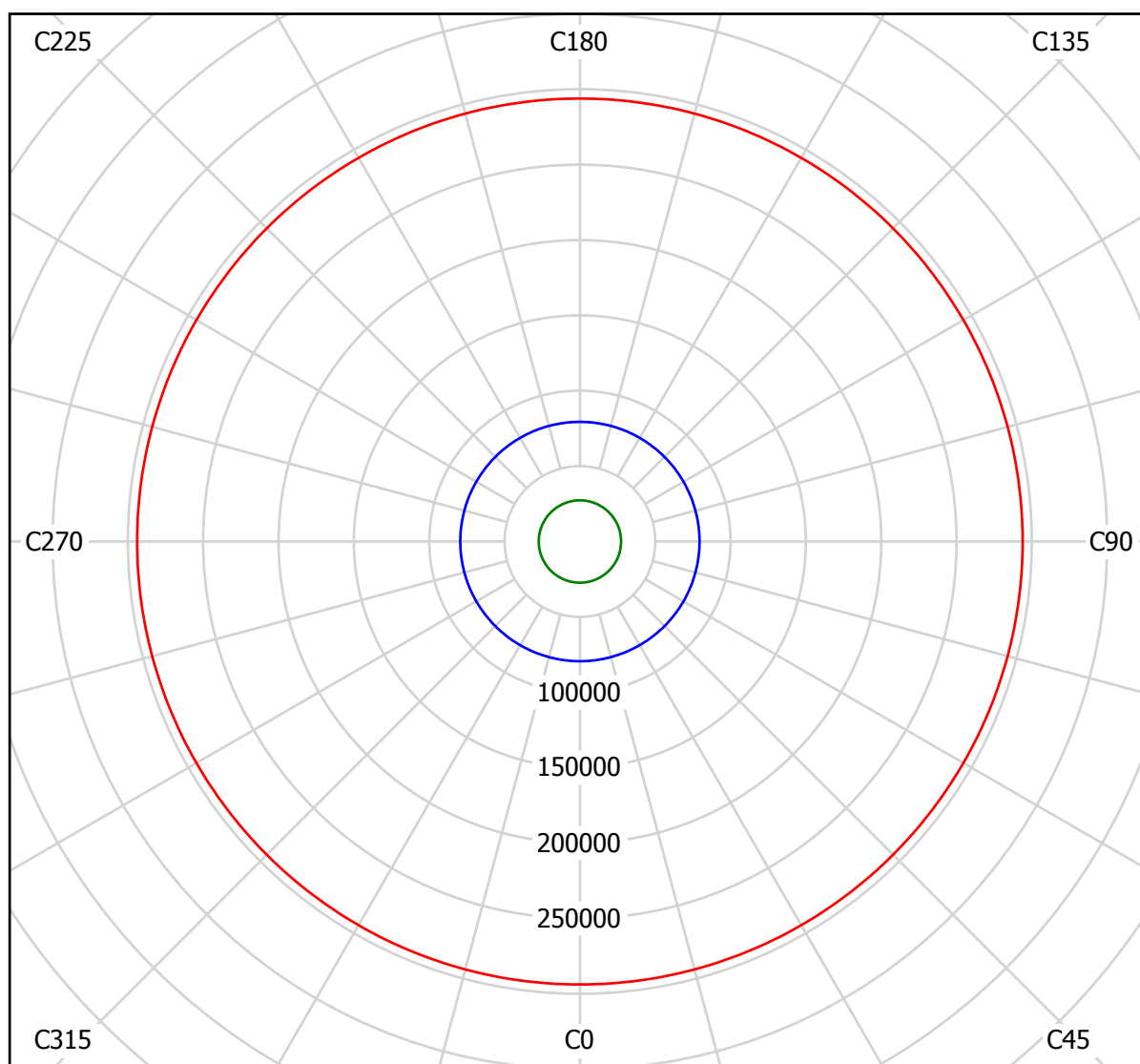
Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 98195 emLED-μ / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: FAGERHULT 98195 emLED-μ  
Lámparas: 1 x LEDMi



cd/m<sup>2</sup>

— g = 55.0°    — g = 65.0°    — g = 75.0°



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 98195 emLED-μ / Diagrama conico

Luminaria: FAGERHULT 98195 emLED-μ  
Lámparas: 1 x LEDMi

0.5	1.14	E(0°) E(C0)	48.8°	287 41
1.0	2.28	E(0°) E(C0)	48.8°	72 10
1.5	3.43	E(0°) E(C0)	48.8°	32 5
2.0	4.57	E(0°) E(C0)	48.8°	18 3
2.5	5.71	E(0°) E(C0)	48.8°	11 2
3.0	6.85	E(0°) E(C0)	48.8°	8 1

Separación [m]

Diámetro cónico [m]

Intensidad lumínica [lx]

— C0 - C180 (Semiángulo de dispersión: 97.6°)



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 98195 emLED-μ / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 98195 emLED-μ  
Lámparas: 1 x LEDMi

<b>Gamma</b>	<b>C 0°</b>
0.0°	513
5.0°	506
10.0°	488
15.0°	463
20.0°	436
25.0°	411
30.0°	390
35.0°	368
40.0°	340
45.0°	299
50.0°	240
55.0°	160
60.0°	48
65.0°	32
70.0°	19
75.0°	6.70
80.0°	1.00
85.0°	0.40
90.0°	0.10

Valores en cd/klm





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 98195 emLED-μ / Tabla de densidades lumínicas

Luminaria: FAGERHULT 98195 emLED-μ  
Lámparas: 1 x LEDMi

<b>Gamma</b>	<b>C 0°</b>
--------------	-------------

0.0°	540562
------	--------

5.0°	536009
------	--------

10.0°	522875
-------	--------

15.0°	505087
-------	--------

20.0°	489050
-------	--------

25.0°	478377
-------	--------

30.0°	474382
-------	--------

35.0°	474101
-------	--------

40.0°	467452
-------	--------

45.0°	445406
-------	--------

50.0°	394474
-------	--------

55.0°	293858
-------	--------

60.0°	102100
-------	--------

65.0°	79365
-------	-------

70.0°	58286
-------	-------

75.0°	27304
-------	-------

80.0°	6074
-------	------

85.0°	4841
-------	------

Valores en Candela/m².



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## FAGERHULT 98195 emLED-μ / Hoja de datos del alumbrado de emergencia

Luminaria: FAGERHULT 98195 emLED-μ

Lámparas: 1 x LEDMi

Índice de reproducción de color:	0
Flujo luminoso:	140 lm
Factor de corrección:	1.000
Factor de alumbrado de emergencia:	1.00
Flujo luminoso de alumbrado de emergencia:	140 lm
Grado de eficacia de funcionamiento:	99.97
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local inferior):	100.00
Grado de eficacia de funcionamiento (medio local superior):	0.00

Evaluación del deslumbramiento (Intensidades lumínicas máximas [cd])

	C0	C90	C0 - C360
Gamma 60° - 90°	6.8	6.8	6.8
Gamma 0° - 180°	71.8	71.8	71.8

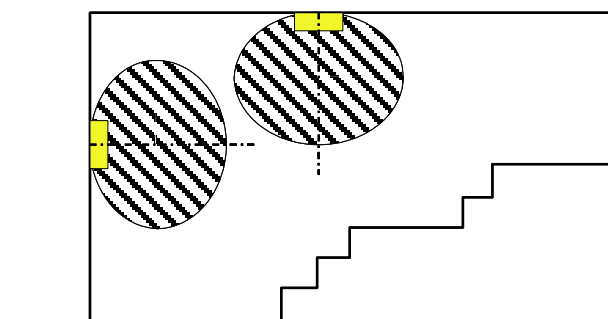
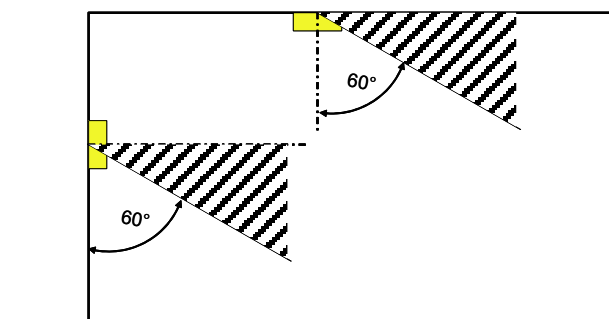







Tabla de distancias para caminos de escape planos

Altura de montaje [m]

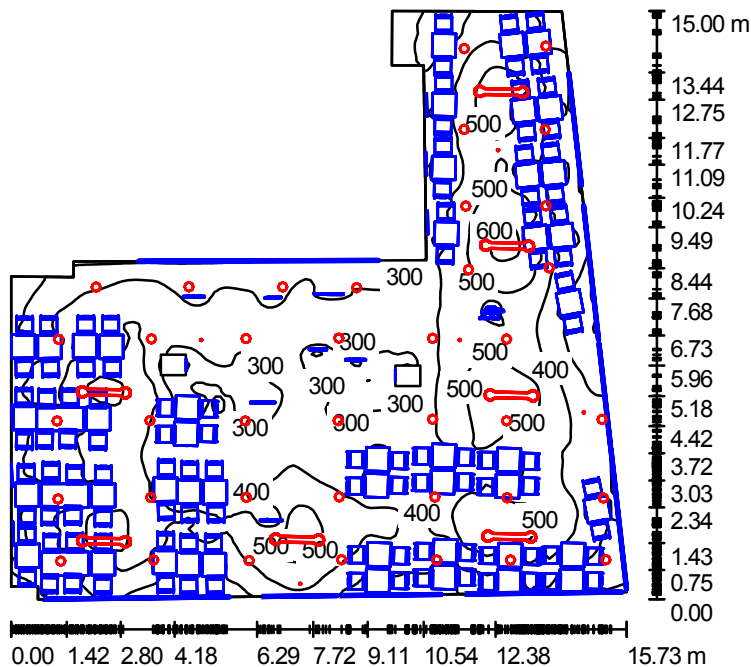
					
2.00	2.65	6.08	6.08	6.08	2.65
2.50	2.98	7.10	7.10	7.10	2.98
3.00	3.11	7.86	7.86	7.86	3.11
3.50	3.26	8.45	8.45	8.45	3.26
4.00	3.24	8.90	8.90	8.90	3.24

La tabla de distancias se base en los siguientes parámetros:

- Factor mantenimiento: 0.72
- Factor de alumbrado de emergencia: 1.00
- Intensidad lumínica mínima en la línea media: 1.00 lx
- Intensidad lumínica mínima en la media anchura de la vía de evacuación: 0.50 lx
- Uniformidad máxima en la línea media 40 : 1
- Anchura de la vía de evacuación: 2.00 m

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Salón / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:193

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	377	130	629	0.344
Suelo	20	233	22	454	0.095
Techo	70	183	35	2320	0.190
Paredes (12)	33	121	29	3937	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	7	FAGERHULT 19902 Orosso (1.000)	7400	93.0
2	39	FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205 (1.000)	2400	36.0
3	5	FAGERHULT 98195 emLED- $\mu$ (1.000)	140	2.0
Total:			146100	2065.0

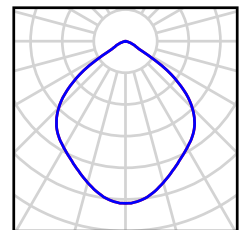
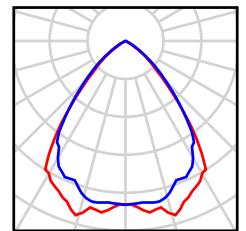
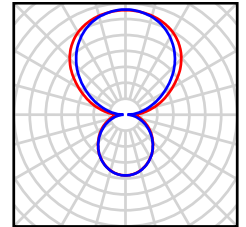
Valor de eficiencia energética:  $13.30 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $155.29 \text{ m}^2$ )



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Salón / Lista de luminarias

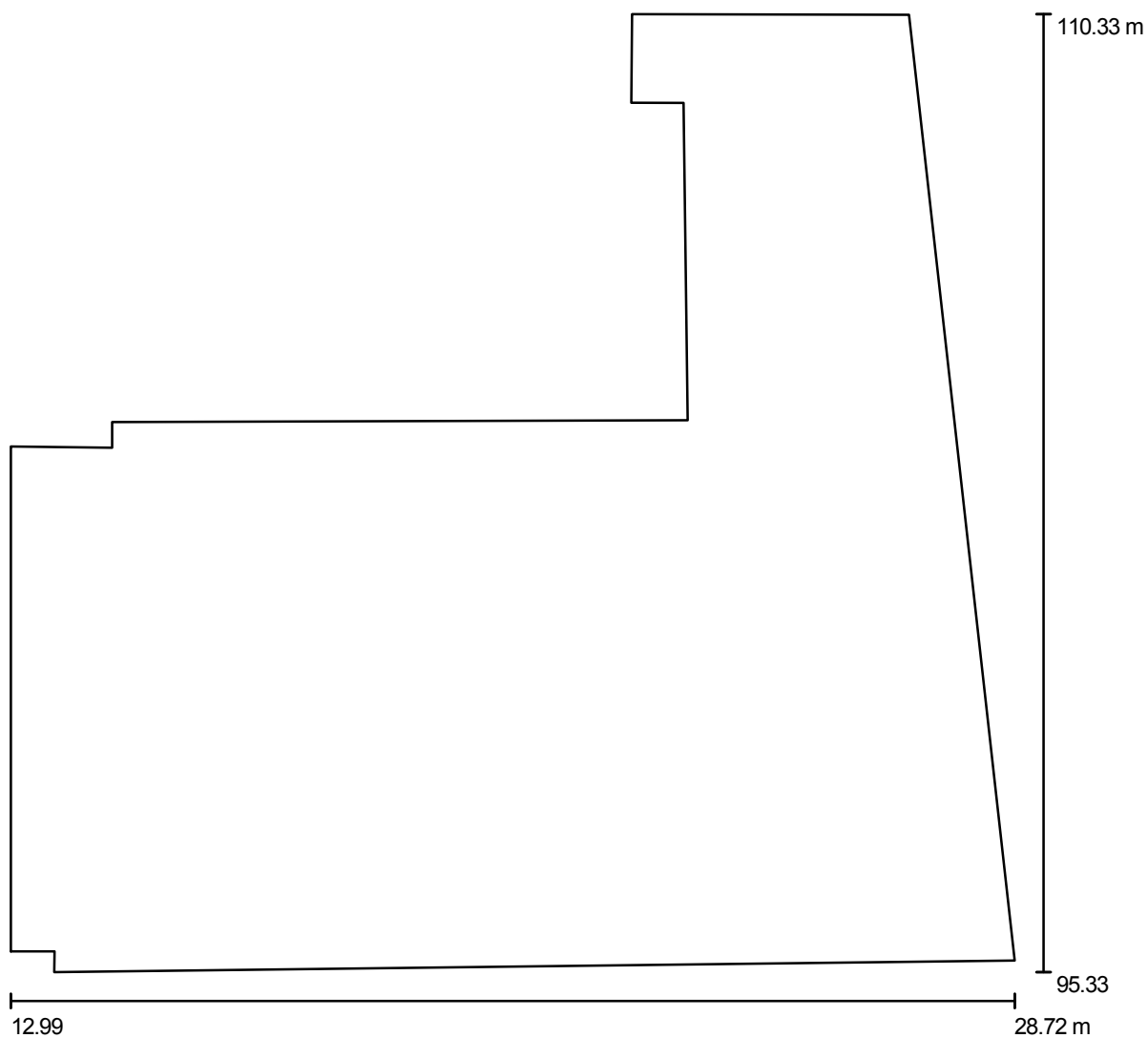
- |          |  |
|----------|--|
| 7 Pieza  | <p>FAGERHULT 19902 Orosso<br/>N° de artículo: 19902<br/>Flujo luminoso de las luminarias: 7400 lm<br/>Potencia de las luminarias: 93.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 35<br/>Código CIE Flux: 45 74 91 35 80<br/>Lámpara: 1 x (2*T16 21W + 2*T-R16 22W)<br/>(Factor de corrección 1.000).</p> |
| 39 Pieza | <p>FAGERHULT 77305 Pleiad Compact G2 205<br/>N° de artículo: 77305<br/>Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm<br/>Potencia de las luminarias: 36.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 100<br/>Código CIE Flux: 81 100 100 100 59<br/>Lámpara: 2 x TC-DEL (Factor de corrección 1.000).</p>     |
| 5 Pieza  | <p>FAGERHULT 98195 emLED-μ<br/>N° de artículo: 98195<br/>Flujo luminoso de las luminarias: 140 lm<br/>Potencia de las luminarias: 2.0 W<br/>Clasificación luminarias según CIE: 100<br/>Código CIE Flux: 62 96 100 100 101<br/>Lámpara: 1 x LEDMi (Factor de corrección 1.000).</p>                      |





Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Salón / Planta



Escala 1 : 113



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Salón / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 146100 lm  
Potencia total: 2065.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	282	95	377	/	/
Suelo	174	59	233	20	15
Techo	133	50	183	70	41
Pared 1	40	59	99	13	4.09
Pared 2	51	46	97	13	4.01
Pared 3	69	56	125	13	5.16
Pared 4	74	61	135	13	5.59
Pared 5	62	73	135	71	31
Pared 6	22	70	92	81	24
Pared 7	7.61	70	78	81	20
Pared 8	64	65	130	81	33
Pared 9	66	52	119	13	4.91
Pared 10	66	37	103	13	4.25
Pared 11	42	54	96	13	3.96
Pared 12	47	49	96	71	22

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.344 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.206 (1:5)

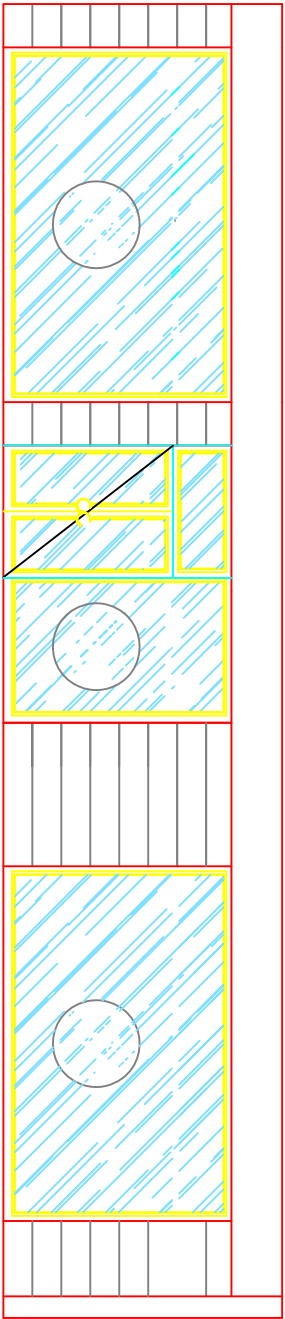
Valor de eficiencia energética:  $13.30 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $155.29 \text{ m}^2$ )



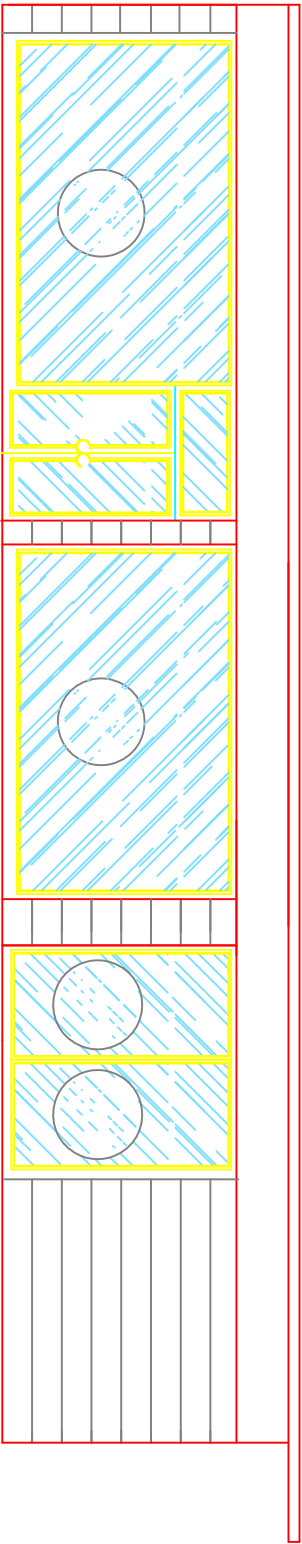
Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Salón / Rendering (procesado) en 3D



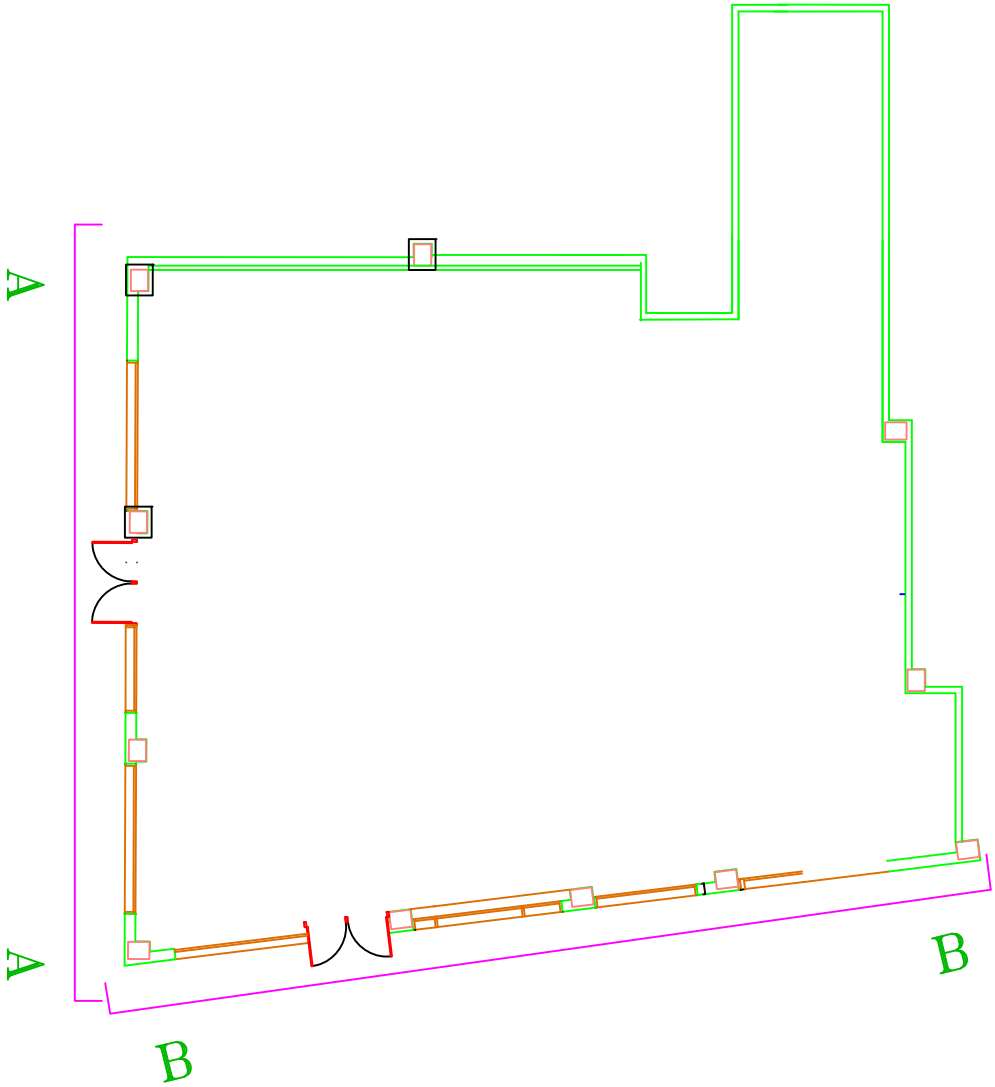


A A



B B

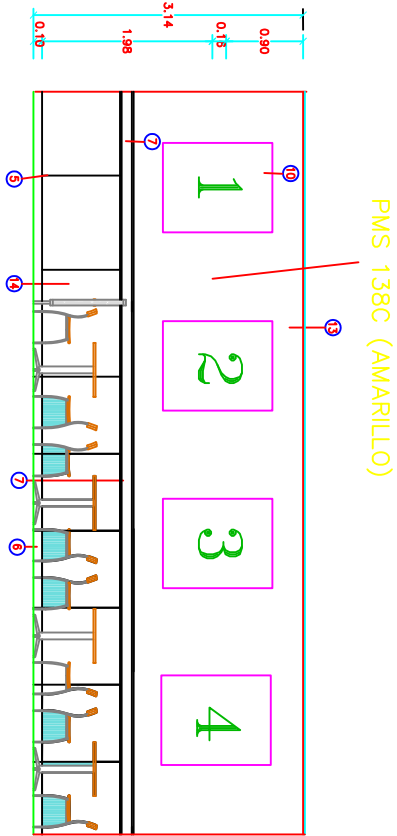
Carpintería metálica acabado RAL 9006



PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE LOCAL DESTINADO A RESTAURANTE DE COMIDA RÁPIDA			PLANO 1 ALZADOS EXTERIORES		
PROPIEDAD MICHELSEN FOOD S.L.			ESCALA 1/100		
SITUACIÓN C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/REMONTA 46011 VALENCIA			FECHA MAY 2012		
Ingeniero Industrial Ernesto Michelsen			RESTAURANTE		
	Fecha	Nombre	MICHELSEN FOOD S.L. C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REMONTA 46011 VALENCIA		
Dibujado	3/5/12	E.M.V			
Comprobado					
ESCALA 1/200		ALZADOS EXTERIORES			1
Plano N°		Empresa			Actividad

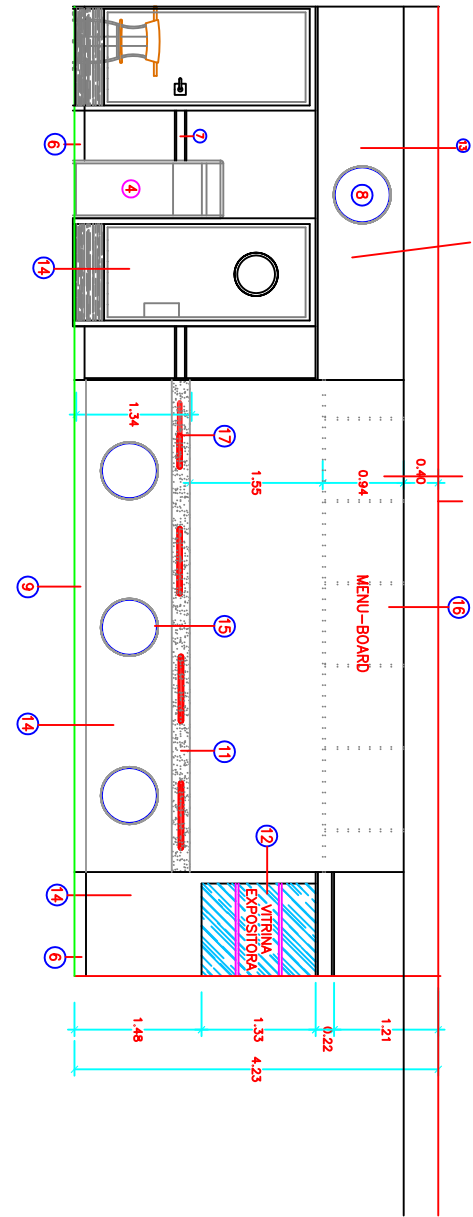


ACABADOS	
①	Carpintería Metálica de fachada color RAL 9006*
②	Vidrio de Seguridad Laminar butiral incoloro 6+6mm.
③	Mesa según Manual corporativo 2007*
④	Basurero según Imagen corporativa 2007
⑤	Perfiles de aluminio OCTANORM serie "A200"
⑥	Zócalo inferior cerámico igual que el suelo de sala
⑦	Cenefa superior en laminado aluminio RAL 9006
⑧	Logotipo iluminado
⑨	Aluminio satinado
⑩	Chapa de acero inox. de decorativa según imagen corp.
⑪	Cortán midnight
⑫	Vitrina expositora en aluminio en color RAL 9006. con vidrio de 6mm.
⑬	Pintura sobre mallo de fibra de vidrio
⑭	Panelado laminado wenge
⑮	Rotulo de metacrilato con logotipo serigrafado
⑯	Metacrilato iluminado
⑰	Iluminación mostrador
* Iluminación mostrador	



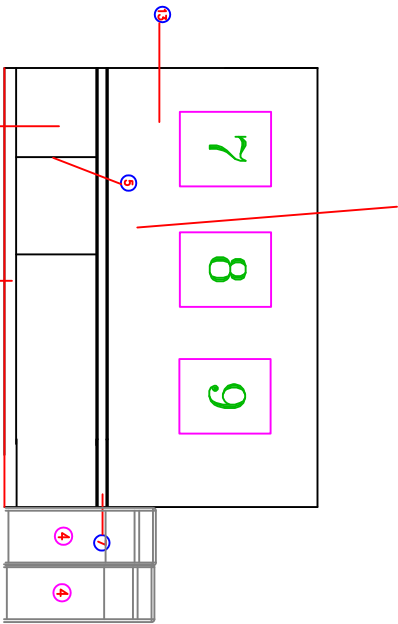
1-2

PMS 201C (ROJO)



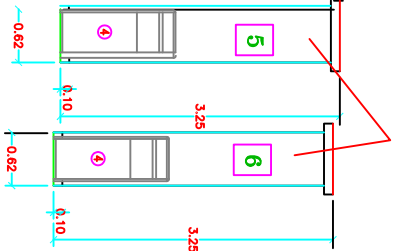
2-3

PMS 138C (AMARILLO)



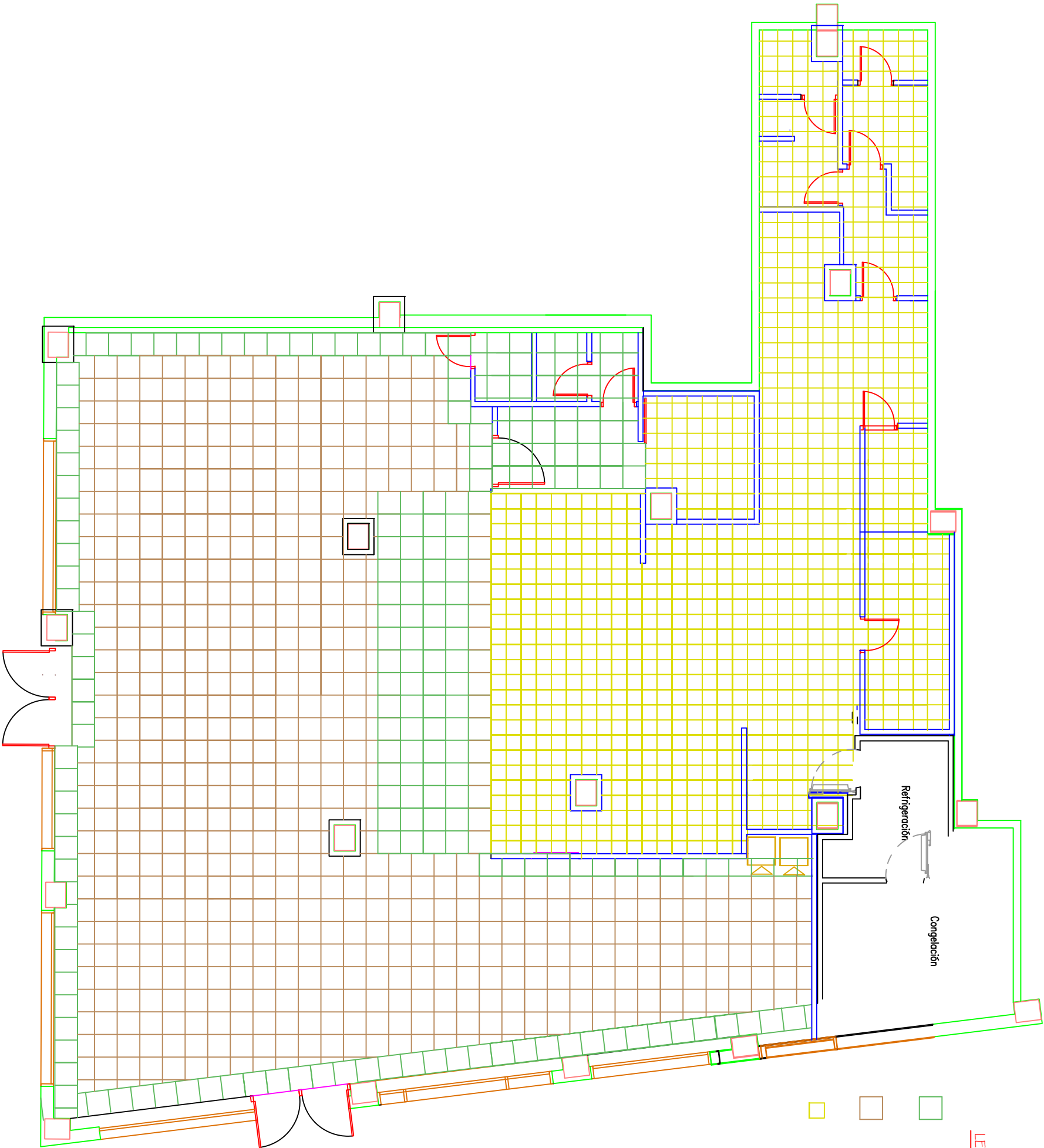
3-4

## PILARES CENTRALES



PMS 201C (ROJO)

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE LOCAL DESTINADO A RESTAURANTE DE COCINA RAPIDA		PLANO 2 ALZADOS INTERIORES	
PROPIEDAD MICHELSEN FOOD S.L.		ESCALA 1/200	
SITUACION C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REMONTA 46011 VALENCIA		FECHA MAY 2012	
Ingeniero Industrial Ernesto Michelsen		RESTAURANTE	
Dibujado 6/5/12 E.M.V		MICHELSEN FOOD S.L.	
Comprobado		c/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ c/ REMONTA 46011 VALENCIA	
ESCALA 1/200		ALZADOS INTERIORES	
Plano N°		2	
Empresa		Actividad	

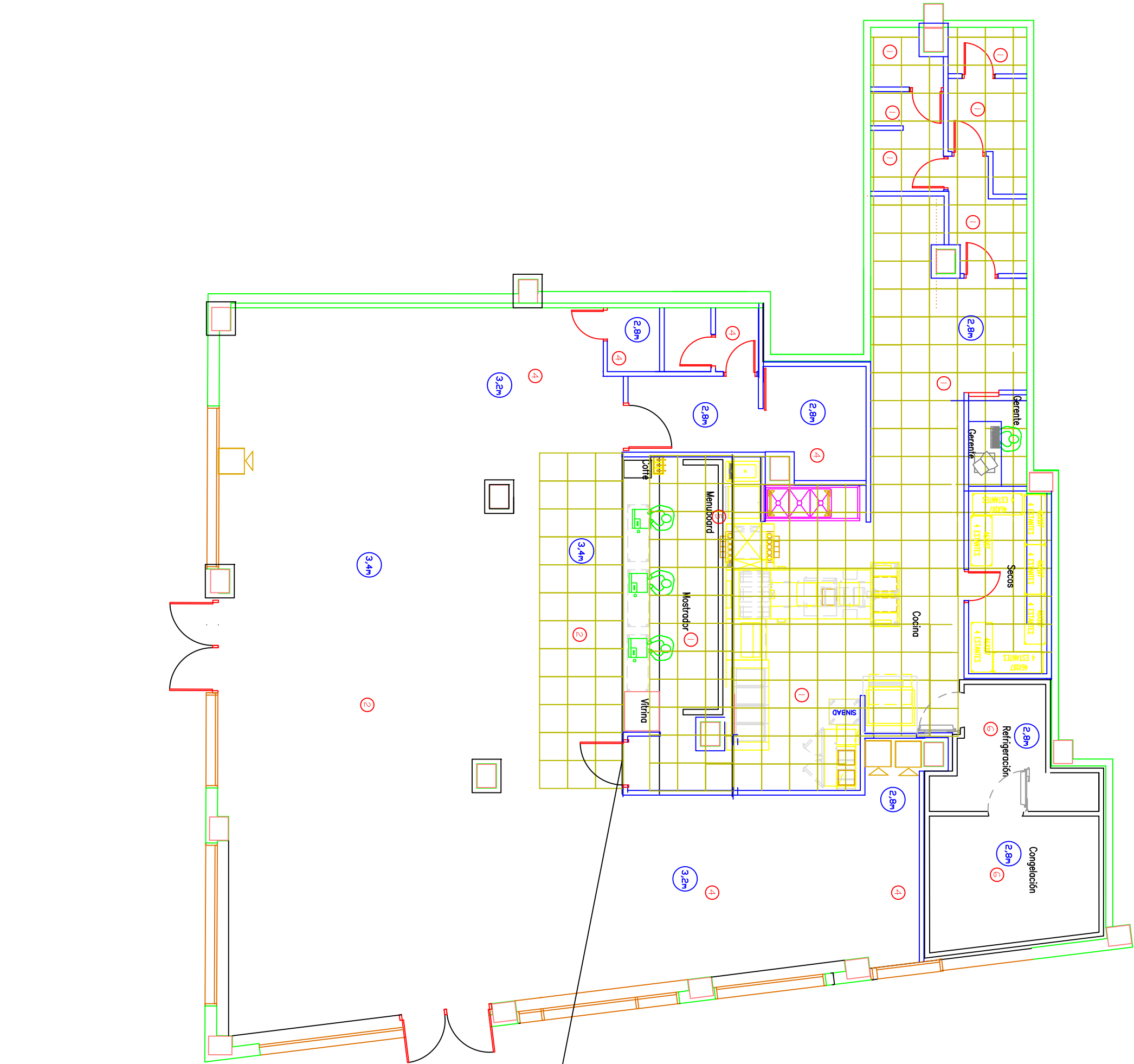


LEYENDA DE SUELOS

- TABACO LAPATTO ANTIDESLIZANTE 45X45 ALCALÁ GRES
- ARENA LAPATTO ANTIDESLIZANTE 45X45 ALCALÁ GRES
- GRES COMPACTO ANTIDESLIZANTE 30X30 SERIE TRAFFIC MOD. SEGRE ALCALÁ GRES

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE LÍCAL DESTINADO A RESTAURANTE DE COMIDA RÁPIDA			PLANO 3 SUELOS ESCALA 1/100 MAY 2012					
PROPIEDAD MICHELSEN FOOD S.L.								
SITUACION C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/REMONTA 46011 VALENCIA								
Ingeniero Industrial Ernesto Michelsen								
	Fecha	Nombre	MICHELSEN FOOD S.L. C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REMONTA 46011 VALENCIA					
Dibujado	9/5/12	E.M.V						
Comprobado								
ESCALA								
1/100		SUELOS						
Plano N°		3						
Empresa		Actividad						

PROYECTO DE EJECUCION Y DE ACTIVIDAD DE LOCAL DESTINADO A RESTAURANTE DE CUIDA RAPIDA			PLANO 4 TECHOS ESCALA 1/100 MAY 2012		
PROPIEDAD MICHELSEN FOOD S.L.					
SITUACION C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/REINQUITA 46011 VALENCIA					
Ingeniero Industrial Ernesto Michelsen			RESTAURANTE		
		Fecha	MICHELSEN FOOD S.L. C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REINQUITA 46011 VALENCIA		
		Dibujado			
		Comprobado			
ESCALA 1/100			TECHOS		
			4		
Plano N°			Empresa Actividad		



LEYENDA DE TECHOS

- 1 PLACAS REGISTRABLES 'AMSTRONG PLADUR' DE 60x60cm DESMONTABLES, ACABADO VINILICO, COLOR BLANCO.
- 2 F.T. ACUSTICO DE PLACAS REGISTRABLES 'AMSTRONG PLADUR' DE 60x60cm DESMONTABLES, CON PERFILERA VISTA CON ACABADO DE ACERO INOXIDABLE MATE
- 3 TABICA PERIMETRAL NARANJA DE 'PLADUR' TIPO CANDILEJA, CON ILUMINACION TIPO NEON , CON EQUIPOS DE ILUMINACION OCULTOS.\*
- 4 F.T. CON 'PLADUR' USO CONTINUO, ACABADO CON PINTURA PLASTICA USA BLANCA
- 5 MENUBOARD CON ESTRUCTURA DE REFUERZO FIJADA A A TECHO DE LOCAL SOBRE PERFILES DE ALUMINIO DE 100MM
- 6 CHAPA DE ACERO INOXIDABLE MATE 2mm, MONTADA SOBRE PANEL FENOLICO 2cm.

\*NOTA: LAS COTAS MARCADAS DE FALSO TECHO CORRESPONDE A ALTURA LIBRE DE SUELO A CARA INTERIOR DE F.T.

FRENTE EXTERIOR DE LA CANDILEJA PINTADO EN NARANJA SOBRE EL FRONTAL DEL MOSTRADOR RAL 2000 EL RESTO EN BLANCO



C/ Remonta

C/ Dr. Lluch

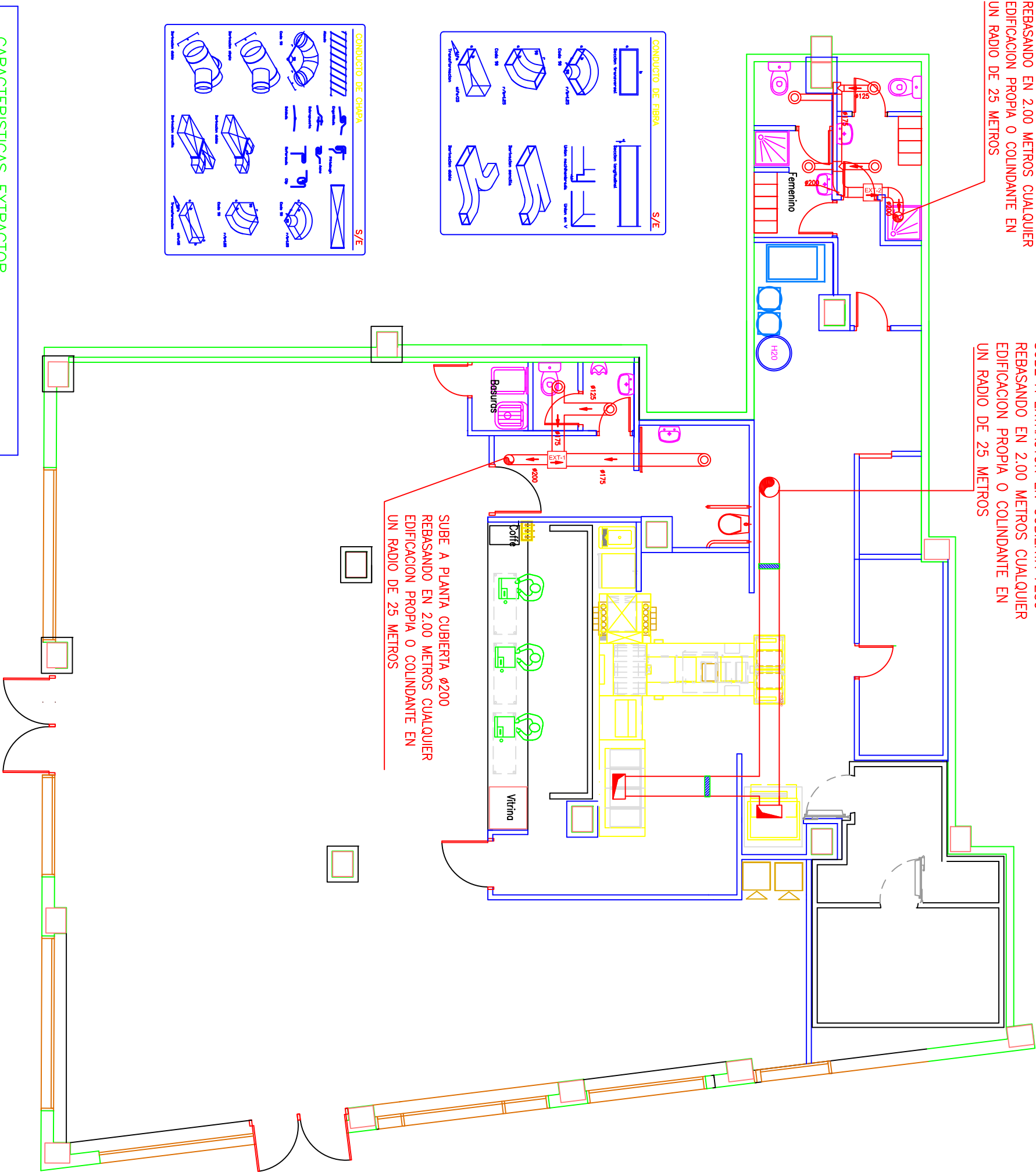
Ocupación: 126 personas

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE LOCAL DESTINADO A RESTAURANTE DE COMIDA RÁPIDA			PLANO 5 DISTRIBUCIÓN/ESTADO REFORMADO		
PROPIEDAD MICHELSEN FOOD S.L.			ESCALA 1/100		
SITUACIÓN C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/REMONTA 46011 VALENCIA			FECHA MAYO 2012		
Ingeniero Industrial Ernesto Michelsen			RESTAURANTE		
	Fecha 10/5/12	Nombre E.M.V			
Comprobado					
			MICHELSEN FOOD S.L. C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REMONTA 46011 VALENCIA		
ESCALA 1/100			DISTRIBUCIÓN		
			5		
Plano N°			Empresa		Actividad

SUBE A PLANTA CUBIERTA Ø200  
REBASANDO EN 2.00 METROS CUALQUIER  
EDIFICACION PROPIA O COLINDANTE EN  
UN RADIO DE 25 METROS

SUBE A EXTRACTOR EN CUBIERTA Ø250  
REBASANDO EN 2.00 METROS CUALQUIER  
EDIFICACION PROPIA O COLINDANTE EN  
UN RADIO DE 25 METROS

SUBE A PLANTA CUBIERTA Ø200  
REBASANDO EN 2.00 METROS CUALQUIER  
EDIFICACION PROPIA O COLINDANTE EN  
UN RADIO DE 25 METROS



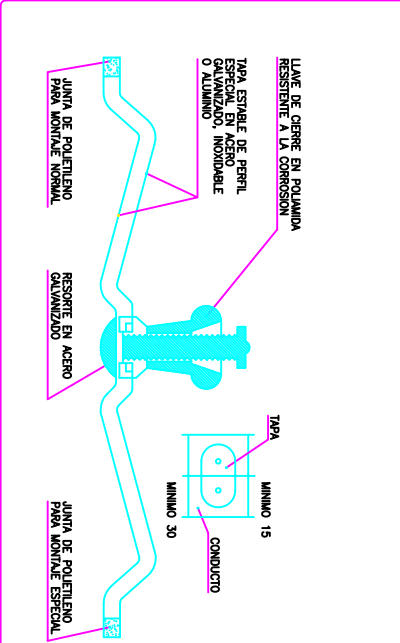
CARACTERISTICAS EXTRACTOR HUMOS (EXT-1)

EXTRACTOR HUMOS CON VENTILADOR CENTRIFUGO  
PARA FUNCIONAMIENTO A 400°C DURANTE 2 HORAS  
MARCA: SODECO, MODELO: TCR/R-1240-4T  
INCORPORA DEPURADOR FIEL100MO  
DIMENSIONES: 832 x 685 x 970mm.

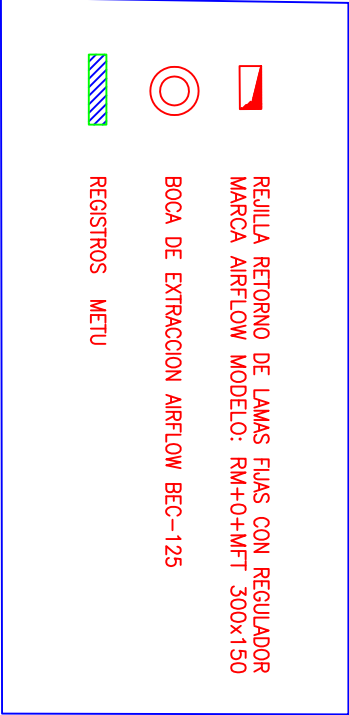
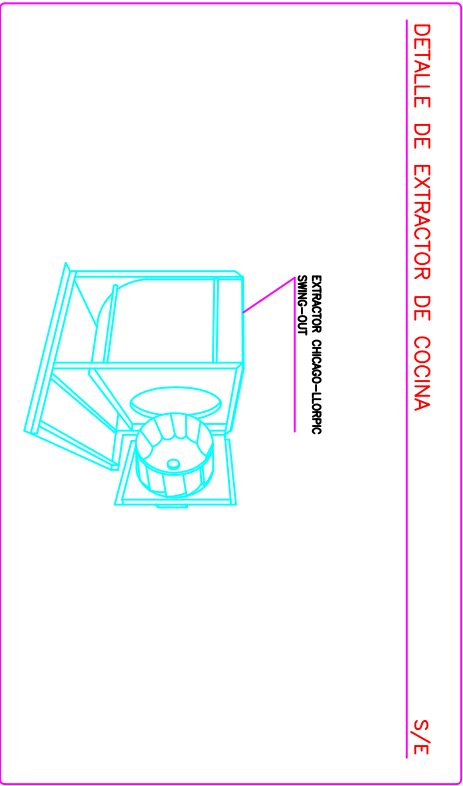
CARACTERISTICAS EXTRACTOR ASEOS (EXT-2)

EXTRACTOR CENTRIFUGO DE TEJADO  
MARCA: SODECA, MODELO: CHT-450-4T  
CAUDAL: 5000 m3/h y 40mm. C.D.A.  
DIMENSIONES: 628 x Ø741 mm.

DETALLE DE TAPA DE REGISTRO, SISTEMA METU S/E



DETALLE DE EXTRACTOR DE COCINA S/E



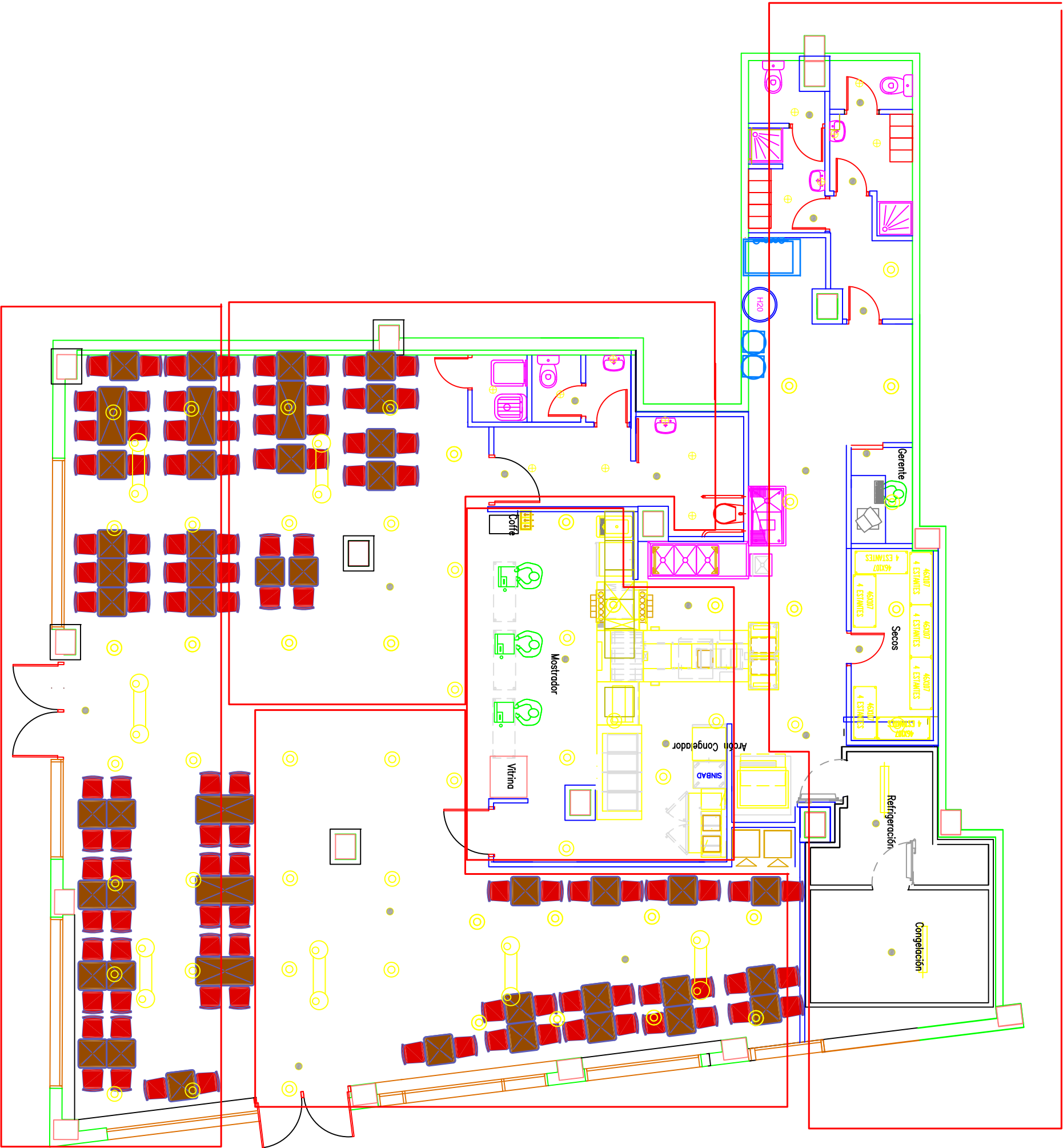
PROYECTO DE EJECUCION Y DE ACTIVIDAD DE LICAL DESTINADO A RESTAURANTE DE COMIDA RAPIDA PROPIEDAD MICHELSEN FOOD S.L.	SITUACION		C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REMONTA 46011 VALENCIA	
	PLANO 6		VENTILACION/EXTRACCION	
	ESCALA		1/100	
	FECHA		MAYO 2012	

Ingeniero Industrial Ernesto Michelsen		RESTAURANTE	
Dibujado		Fecha	
Comprobado		Nombre	
ESCALA		MICHELSEN FOOD S.L.	
1/100		C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REMONTA 46011 VALENCIA	
VENTILACIÓN/EXTRACCION		6	
Plano N°		Empresa	
		Actividad	









C/ Dr. Lluch

LEYENDA ALUMBRADO	
	Hálogenos 100w TROLL 0353/21 ORIENTABLE PLATA
	Luminaria de suspensión MARTINI NDVI 380
	Multilume Modul Dpal 4x18w IP 54
	Dicroica orientable EASY TITABLE 30° 50W
	Regleta fluorescente ALLFIVE DPAL 2X28W
	Emergencia em-LED

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD DE LOCAL DESTINADO A RESTAURANTE DE COMIDA RÁPIDA PROPIEDAD MICHELSEN FOOD S.L. SITUACIÓN C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/REMONTA 46011 VALENCIA		PLANO 9 ILUMINACIÓN ESCALA 1/100 MAY 2012	
Ingeniero Industrial Ernesto Michelsen		RESTAURANTE	
Dibujado 15/5/12 E.M.V		MICHELSEN FOOD S.L. C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REMONTA 46011 VALENCIA	
Comprobado			
ESCALA 1/100		ILUMINACIÓN	
Plano N°		9	
Actividad		Empresa	



FUERZA

Nº	CAN	DENOMINACION
01	2	SECAMANOS ASEOS
02	2	SECAMANOS VESTUARIOS
03	6	TOMAS DE CORRIENTE
04	1	TERMO ELÉCTRICO
05	2	MATAINSECTOS
06	1	NIVELES
07	1	SAI
08	1	CENTRAL ALARMA
09	1	TOMAS DE GERENTE
10	1	TOMAS MOSTRADOR
11	2	TELEVISOR
12	4	RESERVA
13	1	ARCÓN CONGELADOR
14	1	MICROUNDAS
15	2	PATAITERO
16	1	RETENEDOR ESPECIALES
17	1	ARCÓN ESPECIALES
18	1	EXPOSITOR ENSALADAS
19	1	RETENEDOR DE PATATAS
20	1	CAFETERA
21	1	MÁQUINA DE HIELO
22	1	DISPENSADOR DE BEBIDAS
23	1	CERVEZA
24	1	APEX
25	1	MESA DE PREPARACIÓN
26	1	BROILER
27	1	FREIDORA
28	1	FREIDORA
29	1	FREIDORA
30	1	FREIDORA
31	1	CONDENSADORES*
32	1	MÁQUINA DE HELADOS
33	1	AIRE ACONDICIONADO*
34	1	EXTRACTORES*
35	1	CÁMARA CONGELACIÓN
36	1	CÁMARA REFRIGERACIÓN
37	9	ALTAVOZ AMBIENTE*

\*No se refleja en el plano

CHUARO ELECTRICO DE MANDO Y PROTECCION.

TOMA DE TELEVISION.

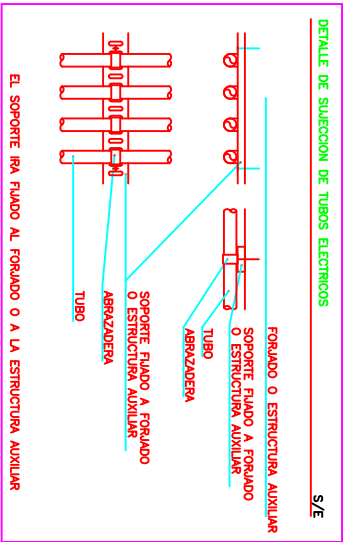
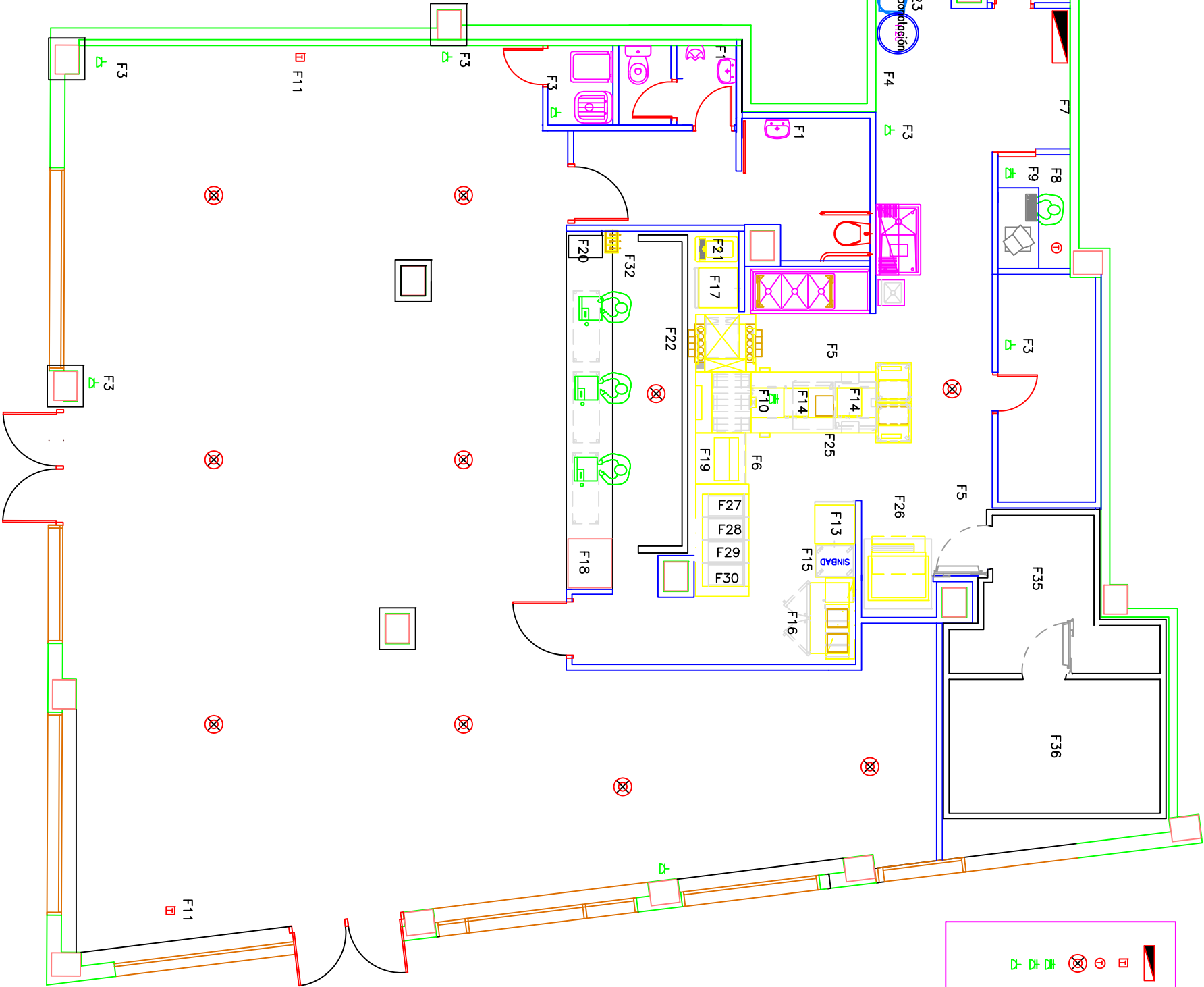
TOMA DE TELEFONO.

ALTAVOZ AMBIENTE 8 ohm 4W.

BASE DE ENCHUFE TRIFASICA/20A

BASE DE ENCHUFE MONOFASICA/16A

BASE DE ENCHUFE MONOFASICA/20A



NOTA: A CONCRETAR EN OBRA:

- TOMA DE LUZ. DONDE SE SITUA UNIDADES CONDENSADORAS CÁMARAS
- AGUASER ACCESO A EQUIPOS AIRE Y CÁMARA
- UBICACIÓN DE LA TURBINA DE EXTRACCIÓN
- UBICACIÓN DE LA TURBINA DE COMPENSACIÓN.

CONDUCTORES DE PROTECCION

LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA PARA CADA CIRCUITO EN FUNCION DE LA SECCION DE LOS CONDUCTORES DE FASE, SERAN LAS SIGUIENTES COMO MINIMO.

SECCION DE LOS CONDUCTORES DE FASE (mm )	SECCION MINIMA DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCION (mm )	2
S < 16	S	
16 < S < 35	16	
S > 35	S/2	

TAL Y COMO SE PRESCRIBE EN LA TABLA V DE LA INSTRUCCION MIE BT 017 PARA LOS CONDUCTORES DE PROTECCION QUE FORMAN PARTE DE LA CANALIZACION DE ALIMENTACION

PROYECTO DE EJECUCION Y DE ACTIVIDAD		DE LOCAL, DESTINADO A RESTAURANTE DE COMIDA RAPIDA	
PROPIEDAD MICHELSEN FOOD S.L.		PLANO 10 FUERZA ESCALA 1/100 FEB 2008	
SITUACION C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/REMONTA 46011 VALENCIA			
Ingeniero Industrial Ernesto Michelsen			
Dibujado 17/5/12 E.M.V		MICHELSEN FOOD S.L.	
Comprobado		C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REMONTA 46011 VALENCIA	
ESCALA 1/100		FUERZA 10	
Plano N°		Empresa	
Actividad			



LEYENDA DE FONTANERIA

LLAVE DE CORTE

TUBERIA DE COBRE A.F.S.

TUBERIA DE COBRE A.C.S.

COLECTOR COBRE 52/54

GRIFO A.F.S.

GRIFO A.C.S.

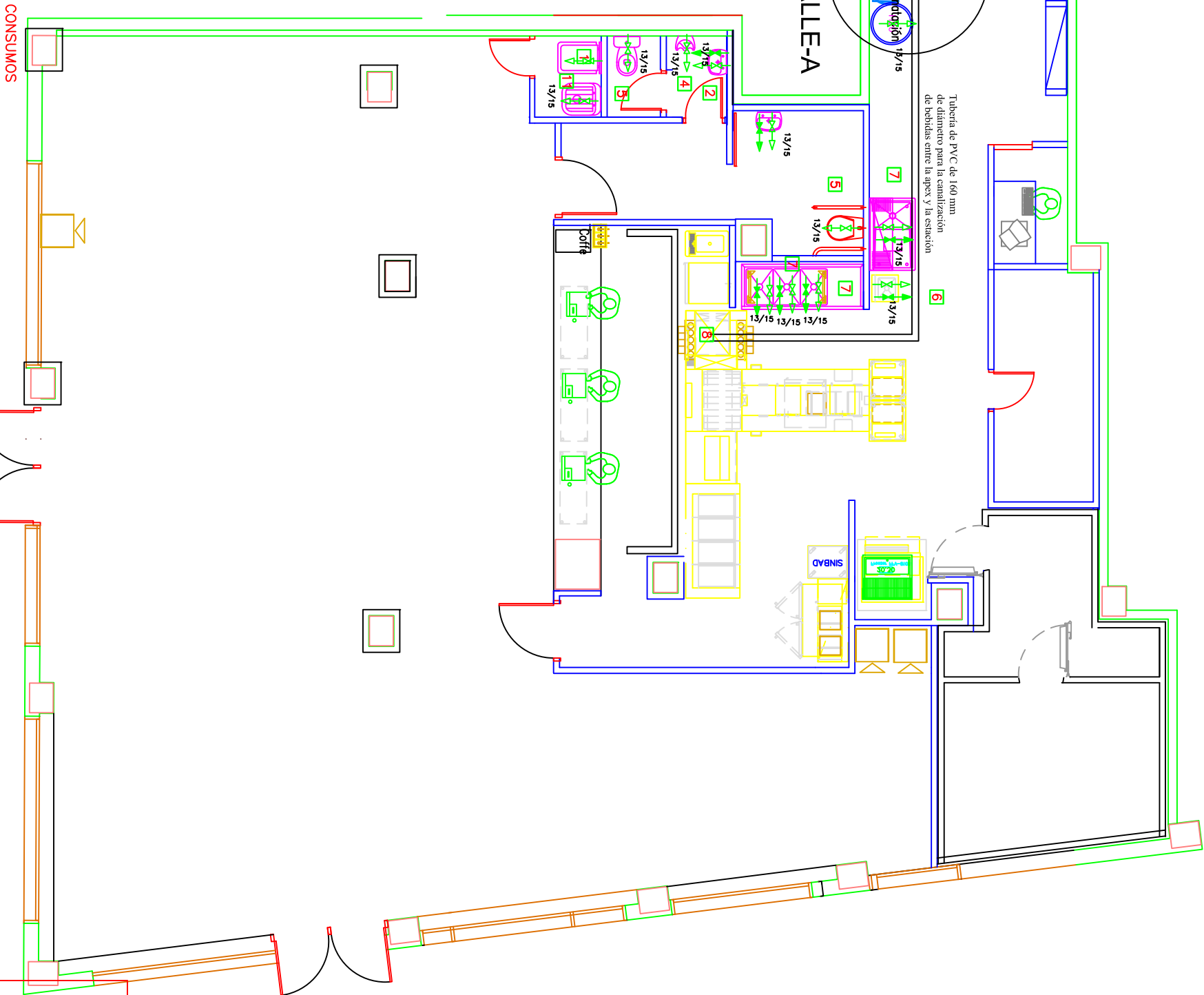
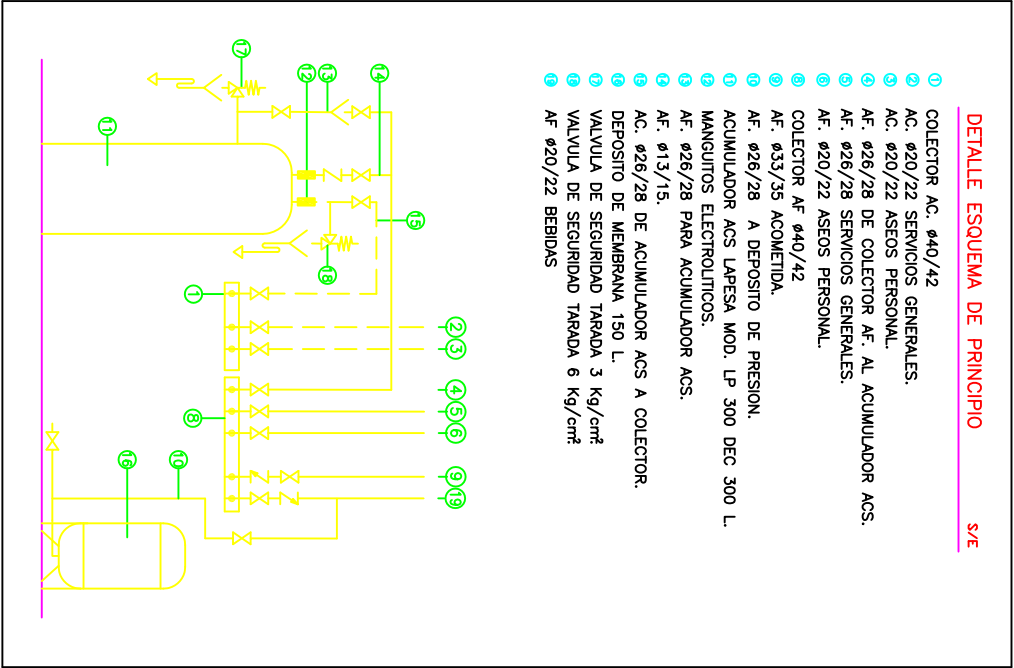
CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO DE 300 Lts. Y 5 kW.

DEPOSITO DE MEMBRANA DE 150 Lts. A 3 Kg/cm2 DE PRESION

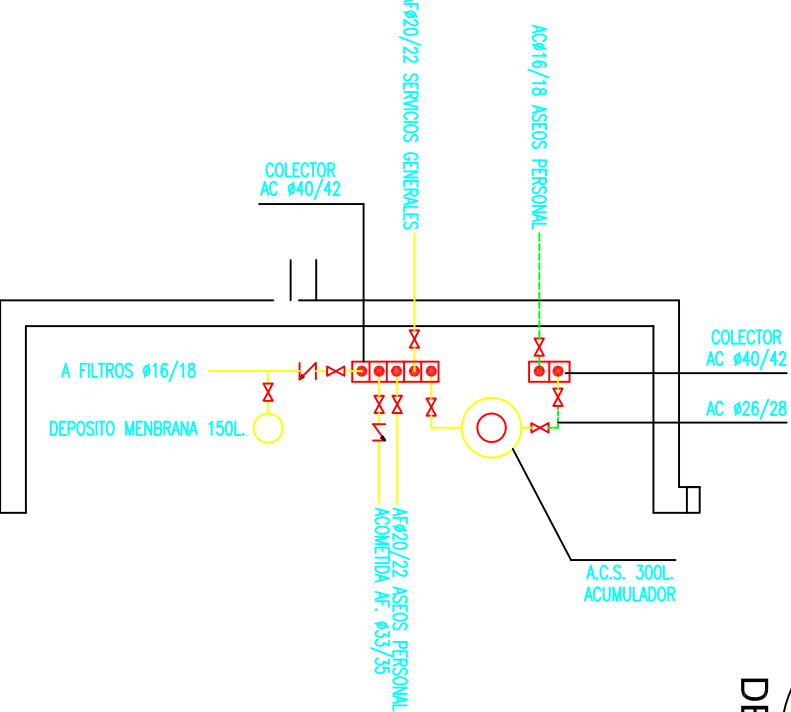
DIAMETRO TUBERIA AFS (ACS)

GRIFO 1/2" CON CONECTOR RAPIDO MANGUERA

MONTANTE



DETALLE-A



PROYECTO		DE EJECUCION Y DE ACTIVIDAD	
INGENIERO INDUSTRIAL		DE LOCAL DESTINADO A	
Ernesto Michelsen		RESTAURANTE DE COMIDA RAPIDA	
PROPIEDAD		MICHELSEN FOOD S.L.	
SITUACION		C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/REINONTA	
		46011 VALENCIA	
		PLANO 12	
		FONTANERIA Y SANEAMIENTO	
		ESCALA	
		1/100	
		FEB 2008	

Actividad	Empresa	Plano N°
RESTAURANTE	MICHELSEN FOOD S.L.	12
	C/ DOCTOR LLUCH 299 ESQ C/ REINONTA	
	46011 VALENCIA	